

Optimasi Waktu *Setup* Mesin *Extruder* dengan *Single Minute Exchange of Dies* dan *Value Stream Mapping* untuk mengurangi *Waste Setup Delay*

Muhammad Firdaus Al Amin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

E-mail: firdausalamin29@gmail.com

Abstract

Amid intense competition in the manufacturing industry, production efficiency is crucial to improving productivity. PT. Manufacturing Sidoarjo, a CPP film producer, faces challenges with long setup times on the extruder machine, reaching up to 296 minutes, comprising 60 minutes for material preparation, 120 minutes for heating, and 60 minutes for trial runs. This issue increases operational costs and reduces competitiveness. The study applies the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method to reduce setup time and Value Stream Mapping (VSM) to identify non-value-added activities. As a result, setup time was reduced to 193 minutes, achieving a 34.8% time efficiency, which enhances operational efficiency and production capacity.

Keywords: *Waste production, setup time, Single Minute Exchange of Dies (SMED), Value Stream Mapping (VSM), efisiensi produksi, Film CPP*

Abstrak

Di tengah ketatnya persaingan industri manufaktur, efisiensi produksi menjadi kunci peningkatan produktivitas. PT. Manufacturing Sidoarjo, produsen Film CPP, menghadapi tantangan lamanya waktu setup mesin Extruder hingga 296 menit, terdiri dari persiapan bahan baku (60 menit), pemanasan (120 menit), dan trial run (60 menit). Masalah ini meningkatkan biaya operasional dan menurunkan daya saing. Penelitian dilakukan dengan metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk mempercepat setup dan Value Stream Mapping (VSM) untuk mengidentifikasi aktivitas non value added. Hasilnya, waktu setup turun menjadi 193 menit atau efisiensi sebesar 34,8%, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan kapasitas produksi.

Kata Kunci: *Efisiensi produksi, Film CPP, Setup Time, Single Minute Exchange of Dies (SMED), Value Stream Mapping (VSM), Waste production*

1. Pendahuluan

Di era revolusi saat ini, terlihat bahwa perkembangan Industri telah maju dengan pesat. Perusahaan Industri menjadi salah satu pilar ekonomi suatu negara, Dimana dari kemajuan dan Pertumbuhan Industri sangat berpengaruh pada ekonomi suatu negara [1]. Perkembangan teknologi semakin maju menyebabkan persaingan antar Perusahaan juga semakin ketat, terutama industri yang bergerak pada bidang yang sama. Untuk memenangkan persaingan

tersebut Perusahaan dituntut untuk menerapkan strategi yang tepat agar dapat meningkatkan produktivitasnya [2]. Dalam proses produksi di suatu Perusahaan manufaktur, terdapat berbagai aspek yang berperan sebagai pendukung kelancaran proses produksi. aspek-aspek ini mencakup seluruh tahapan, mulai dari pengolahan Bahan Baku hingga proses akhir, yaitu distribusi produk jadi (finished goods) kepada customer. PT. Manufacturing Sidoarjo mengalami permasalahan yang signifikan terkait efektivitas proses produksi yang dipengaruhi

oleh lamanya waktu setup mesin yang berdampak langsung terhadap turunnya efektivitas penggunaan mesin dan berkontribusi pada penurunan hasil produksi. Seperti yang terlihat pada Tabel 1.3 di bawah, efisiensi mesin extruder (OEE) berkisar antara 50% hingga 75%. Persentase efisiensi ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu terbuang disebabkan oleh proses setup mesin yang memakan waktu cukup panjang. Ini merupakan salah satu faktor utama yang harus segera diatasi untuk meningkatkan efektivitas operasional dan produktivitas perusahaan.

2. Metodologi

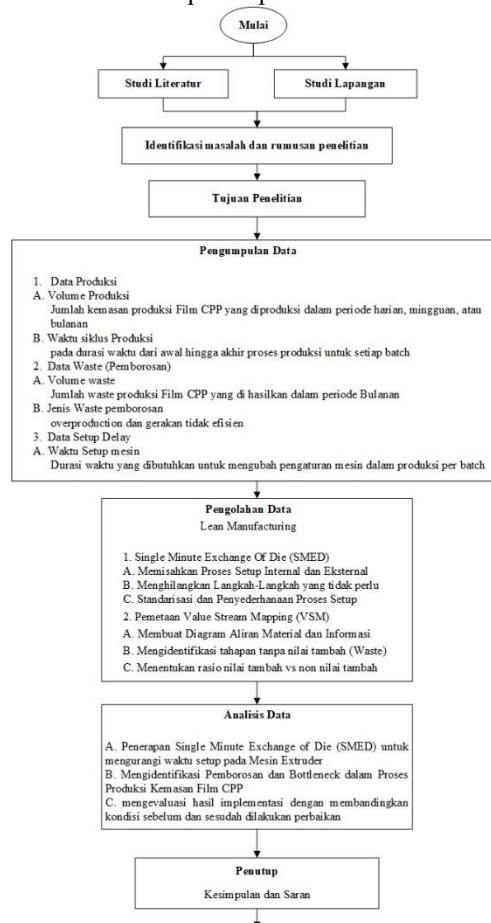
Menurut Febianti (2021) menerapkan Lean manufacturing adalah suatu metode yang terstruktur untuk mengenali dan mengurangi pemborosan (waste) yang berupa aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (non-value added activities) [3], sehingga hasil produksi menjadi lebih efisien. Konsep lean berfokus pada identifikasi berbagai jenis pemborosan, dengan tujuan untuk menentukan aktivitas mana yang termasuk dalam kategori value added, non-value added, dan necessary but non-value added. Setelah itu, perusahaan dapat merencanakan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dengan cara mengeliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak diperlukan. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan memberikan kualitas terbaik kepada pelanggan, sambil menjaga biaya produksi serendah mungkin dan meminimalkan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Inti dari sistem ini terletak pada keterlibatan anggota tim yang fleksibel, yang terus-menerus terdorong untuk mencari cara-cara yang lebih baik dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Di Toyota, semua elemen saling berhubungan, dan kekuatan sistem Toyota berasal dari penguatan berkelanjutan terhadap konsep-konsep fundamental lean manufacturing [4].

Single Minute Exchange of Die (SMED) adalah metode yang dikembangkan oleh Shigeo Shingo sebagai bagian dari system produksi Toyota, dengan tujuan untuk mengurangi waktu setup hingga di bawah 10 menit. Metode ini bertujuan untuk memisahkan aktivitas internal menjadi eksternal dalam proses setup serta mengonversi sebanyak mungkin aktivitas internal menjadi aktivitas eksternal. Dengan demikian, waktu henti mesin

(downtime) dapat diminimalkan, dan Perusahaan dapat meningkatkan fleksibilitas produksinya [5]. implementasi SMED juga berperan dalam meningkatkan kualitas produk. Standarisasi dan percepatan waktu setup membantu mengurangi risiko cacat yang disebabkan oleh ketidakkonsistenan dalam pengaturan mesin. Dengan proses yang lebih efisien dan sistematis, perusahaan dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas dan konsisten, sehingga meningkatkan kepuasan serta kepercayaan pelanggan [5].

Penelitian Dilaksanakan di Jl. Raya Buduran ,Buduran, Banjar Kemantren, Kec. Sidoarjo, Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan waktu set-up pada proses pergantian dies pada line produksi di mesin extruder. Melalui observasi lapangan akan dilakukan aktivitas saat changeover untuk mengidentifikasi perbaikan waktu setup menggunakan pendekatan Lean Manufacturing.

Analisa penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengumpulkan data numerik terkait durasi proses set-up mesin. Data waktu set-up yang diperoleh akan menjadi dasar analisis untuk mengidentifikasi peluang perbaikan melalui penerapan metode SMED.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Berikut adalah aktivitas setup pada Mesin Extruder :

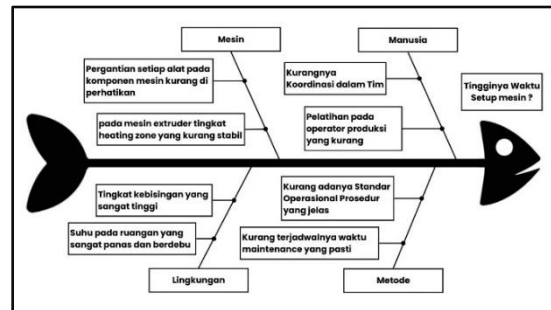
Tabel 1.
Data Kegiatan dan Waktu Proses Setup pada Mesin Extruder

| No | Kegiatan Setup | Rata-rata Setup (Detik) |
|----|--|-------------------------|
| 1 | Pengambilan Bahan Baku dari Warehouse dengan Hand Pallet | 1200 |
| 2 | melakukan pengecekan Resin (kelembaban dan jenis material) | 240 |
| 3 | Penimbangan Bahan Baku Sesuai Formula | 900 |
| 4 | melakukan Pembersihan pada Silo | 360 |
| 5 | Pengisian Bahan Baku ke dalam Silo | 900 |
| 6 | Heating Up Feeding Zone (Zona Masuk) | 1200 |
| 7 | Heating Up Compression Zone (Zona Pemadatan) | 1800 |
| 8 | Heating Up Metering Zone (Zona Homogenisasi) | 2400 |
| 9 | Heating Up Die Head (Cetakan Film) | 1800 |
| 10 | Mengecek tekanan screw (80-100 bar) | 300 |
| 11 | Pembersihan die dari sisa material lama | 90 |
| 12 | Kalibrasi die gap yang akan digunakan | 120 |
| 13 | Proses pembuangan dari material yang sudah di ekstrusi | 150 |
| 14 | Setting Chill Roll (Suhu dan kecepatan) | 126 |
| 15 | Memastikan kecepatan Casting Roll | 108 |
| 16 | Mengatur Kalibrasi Store (Pergerakan randomizer dari titik tengah ke Kiri dan Kanan) | 120 |
| 17 | Mengecek motor dan Sensor | 120 |
| 18 | Melakukan Pemasangan pada Pisau sesuai lebar | 204 |
| 19 | kalibrasi ketajaman dan Alignmnet | 150 |
| 20 | Kalibrasi thickness gauge untuk ketebalan (Micron) | 162 |
| 21 | Pengecekan Akurasi Pengukuran | 150 |
| 22 | melakukan Uji Daya Rekat Film | 180 |
| 23 | Adjust power Corona | 180 |

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| 24 | Pengecekan kecepatan Roll penarik dan Suhu pendinginan | 240 |
| 25 | Melakukan Pemasangan Core Roll Baru | 300 |
| 26 | Setting Tension dan Alignment gulungan | 300 |
| 27 | Melakukan Trial terakhir sebelum di lakukan Produksi Massal | 600 |
| Total waktu (Detik) | | 14400 |
| Total waktu (Menit) | | 240 |

Sumber : PT. Manufacturing Sidoarjo

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa waktu setup sebesar 240 menit. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari permasalahan apa yang menyebabkan tingginya waktu setup pada Mesin Extruder dengan menggunakan Diagram Fishbone. Berikut adalah ilustrasi diagram diagram Fishbone:



Gambar 2. Analisa Diagram Fishbone

Berdasarkan Diagram Fishbone diatas dapat disimpulkan Bahwa penyebab terjadi tingginya waktu setup pada mesin Extruder terjadi dikarenakan 4 faktor yaitu faktor manusia yang kurang koordinasi dan kurangnya pelatihan pada operator, faktor metode yang kurangnya standar operasional prosedur yang jelas, faktor mesin pada pergantian setiap alat pada komponen mesin kurang di perhatikan dan Tingkat heating zone yang kurang stabil, faktor lingkungan yaitu Tingkat kebisingan yang sangat tinggi dan suhu pada ruangan yang sangat panas dan berdebu.

Hal pertama yang dilakukan yaitu melakukan analisis SMED dengan mendeskripsikan aktivitas kegiatan setup yang dilakukan pada Mesin Extruder, berikut adalah Deskripsi aktivitas Setup:

Tabel 2.

Data Kegiatan dan Waktu Proses Setup pada Mesin Extruder

| No | Tugas | Kegiatan Setup | Aktivitas | Rata-rata Setup (Detik) |
|----|----------|--|-----------|-------------------------|
| 1 | Operator | Pengambilan Bahan Baku dari Warehouse dengan Hand Pallet | Internal | 1200 |
| 2 | Operator | melakukan pengecekan Resin (kelembaban dan jenis material) | Internal | 240 |
| 3 | Operator | Penimbangan Bahan Baku Sesuai Formula | Internal | 900 |
| 4 | Operator | melakukan Pembersihan pada Silo | Internal | 360 |
| 5 | Operator | Pengisian Bahan Baku ke dalam Silo | Internal | 900 |
| 6 | Operator | Heating Up Feeding Zone (Zona Masuk) | Internal | 1200 |
| 7 | Operator | Heating Up Compression Zone (Zona Pemadatan) | Internal | 1800 |
| 8 | Operator | Heating Up Metering Zone (Zona Homogenisasi) | Internal | 2400 |
| 9 | Operator | Heating Up Die Head (Cetakan Film) | Internal | 1800 |
| 10 | Operator | Mengecek tekanan screw (80-100 bar) | Internal | 300 |
| 11 | Operator | Pembersihan die dari sisa material lama | Internal | 90 |
| 12 | Operator | Kalibrasi die gap yang akan digunakan | Internal | 120 |
| 13 | Operator | Proses pembuangan dari material yang sudah di ekstrusi | Internal | 150 |
| 14 | Operator | Setting Chill Roll (Suhu dan kecepatan) | Internal | 126 |
| 15 | Operator | Memastikan kecepatan Casting Roll | Internal | 108 |
| 16 | Operator | Mengatur Kalibrasi Store (Pergerakan randomizer dari titik tengah ke Kiri dan Kanan) | Internal | 120 |
| 17 | Operator | Mengecek motor dan Sensor | Internal | 120 |

| | | | | |
|----------------------------|----------|---|----------|--------------|
| 18 | Operator | Melakukan Pemasangan pada Pisau sesuai lebar | Internal | 204 |
| 19 | Operator | kalibrasi ketajaman dan Aligmnet | Internal | 150 |
| 20 | Operator | Kalibrasi thickness gauge untuk ketebalan (Micron) | Internal | 162 |
| 21 | Operator | Pengecekan Akurasi Pengukuran | Internal | 150 |
| 22 | Operator | melakukan Uji Daya Rekat Film | Internal | 180 |
| 23 | Operator | Adjust power Corona | Internal | 180 |
| 24 | Operator | Pengecekan kecepatan Roll penarik dan Suhu pendinginan | Internal | 240 |
| 25 | Operator | Melakukan Pemasangan Core Roll Baru | Internal | 300 |
| 26 | Operator | Setting Tension dan Alignment gulungan | Internal | 300 |
| 27 | Operator | Melakukan Trial terakhir sebelum di lakukan Produksi Massal | Internal | 600 |
| Total Waktu (Detik) | | | | 14400 |
| Total Waktu (Menit) | | | | 240 |

Sumber : PT. Manufacturing Sidoarjo

3.2 Pembahasan

Pemisahan kegiatan internal setup dan eksternal setup dilakukan karena adanya potensi perbaikan yang bisa dilakukan pada saat proses setup untuk mereduksi waktu setup pada mesin Extruder, sehingga diharapkan bisa menurunkan waktu downtime pada Extruder dan berikut ini adalah hasil dari pemisahan dari proses Kegiatan Internal setup dan Eksternal setup pada Mesin Extruder:

Tabel 3 .
Pemisahan Kegiatan internal dan eksternal setup pada mesin Extruder

| No | Tugas | Kegiatan Setup | Aktivitas | Keterangan |
|----|----------|--|-----------|--|
| 1 | Operator | Pengambilan Bahan Baku dari Warehouse dengan Hand Pallet | Eksternal | Pengambilan Bahan Baku dapat dilakukan oleh Helper ketika mesin berjalan |
| 2 | Operator | melakukan pengecekan Resin (kelembaban dan jenis material) | Eksternal | Dapat dilakukan saat mesin masih berjalan dengan material sebelumnya. |
| 3 | Operator | Penimbangan Bahan Baku Sesuai Formula | Eksternal | Penimbangan Bahan Baku dapat dilakukan oleh Helper ketika mesin berjalan |
| 4 | Operator | melakukan Pembersihan pada Silo | Internal | Memerlukan penghentian mesin untuk menghindari kontaminasi. |
| 5 | Operator | Pengisian Bahan Baku ke dalam Silo | Eksternal | Dapat dipersiapkan sebelum mesin berhenti. |
| 6 | Operator | Heating Up Feeding Zone (Zona Masuk) | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk penyesuaian suhu. |
| 7 | Operator | Heating Up Compression Zone (Zona Pemadatan) | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk penyesuaian suhu. |
| 8 | Operator | Heating Up Metering Zone (Zona Homogenisasi) | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk penyesuaian suhu. |
| 9 | Operator | Heating Up Die Head (Cetakan Film) | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk penyesuaian suhu. |
| 10 | Operator | Mengecek tekanan screw (80-100 bar) | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk kalibrasi. |
| 11 | Operator | Pembersihan die dari sisa material lama | Internal | Harus dilakukan saat mesin tidak aktif. |
| 12 | Operator | Kalibrasi die gap yang akan digunakan | Internal | Memerlukan penghentian operasi. |
| 13 | Operator | Proses pembuangan dari material yang sudah di ekstrusi | Internal | Dilakukan saat mesin berhenti. |
| 14 | Operator | Setting Chill Roll (Suhu dan kecepatan) | Eksternal | Dapat diatur saat mesin berjalan. |
| 15 | Operator | Memastikan kecepatan Casting Roll | Eksternal | Diverifikasi tanpa menghentikan mesin. |
| 16 | Operator | Mengatur Kalibrasi Store (Pergerakan randomizer dari titik tengah ke Kiri dan Kanan) | Eksternal | Dapat disesuaikan selama produksi. |
| 17 | Operator | Mengecek motor dan Sensor | Eksternal | Pengecekan rutin tanpa mengganggu operasi. |
| 18 | Operator | Melakukan Pemasangan pada Pisau sesuai lebar | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk pemasangan. |
| 19 | Operator | kalibrasi ketajaman dan Aligmnnet | Internal | Memerlukan mesin berhenti untuk pemasangan. |
| 20 | Operator | Kalibrasi thickness gauge untuk ketebalan (Micron) | Eksternal | Dapat dikalibrasi saat mesin berjalan. |
| 21 | Operator | Pengecekan Akurasi Pengukuran | Eksternal | Tidak menghentikan produksi. |
| 22 | Operator | melakukan Uji Daya Rekat Film | Eksternal | Dapat dilakukan sampel saat produksi. |
| 23 | Operator | Adjust power Corona | Eksternal | Penyesuaian tanpa menghentikan mesin. |
| 24 | Operator | Pengecekan kecepatan Roll penarik dan Suhu pendinginan | Eksternal | Monitoring real-time. |
| 25 | Operator | Melakukan Pemasangan Core Roll Baru | Internal | Memerlukan penghentian untuk penggantian. |

| | | | | |
|----|----------|---|-----------|---|
| 26 | Operator | Setting Tension dan Alignment gulungan | Eksternal | Dapat diatur saat mesin berjalan. |
| 27 | Operator | Melakukan Trial terakhir sebelum di lakukan Produksi Massal | Internal | Dilakukan setelah semua setup selesai dan mesin berhenti. |

Sumber: Olah Data 2025

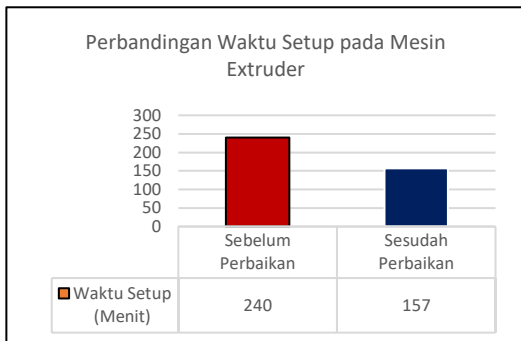
Pada tabel diatas dapat diamati di kolom keterangan, bahwa ada perubahan Empat Belas aktivitas internal menjadi aktivitas eksternal sesuai pengamatan aktivitas proses set-up pada Mesin Extruder yang dilakukan oleh operator. Berikut adalah aktivitas set up setelah dilakukan pemisahan antara aktivitas internal dan eksternal:

Tabel 4.
Kegiatan Setup mesin Extruder dengan Aktivitas Internal dan Eksternal

| No. | Tugas | Kegiatan Setup | Aktivitas (detik) | | Total Delay (detik) |
|----------------------------|----------|--|-------------------|-------------|---------------------|
| | | | Internal | Eksternal | |
| 1 | Operator | Pengambilan Bahan Baku dari Warehouse dengan Hand Pallet | | 1200 | |
| 2 | Operator | melakukan pengecekan Resin (kelembaban dan jenis material) | | 240 | |
| 3 | Operator | Penimbangan Bahan Baku Sesuai Formula | | 900 | |
| 4 | Operator | melakukan Pembersihan pada Silo | 360 | | 360 |
| 5 | Operator | Pengisian Bahan Baku ke dalam Silo | | 900 | |
| 6 | Operator | Heating Up Feeding Zone (Zona Masuk) | 1200 | | 1200 |
| 7 | Operator | Heating Up Compression Zone (Zona Pemasakan) | 1800 | | 1800 |
| 8 | Operator | Heating Up Metering Zone (Zona Homogenisasi) | 2400 | | 2400 |
| 9 | Operator | Heating Up Die Head (Cetakan Film) | 1800 | | 1800 |
| 10 | Operator | Mengecek tekanan screw (80-100 bar) | 300 | | 300 |
| 11 | Operator | Pembersihan die dari sisa material lama | 90 | | 90 |
| 12 | Operator | Kalibrasi die gap yang akan digunakan | 120 | | 120 |
| 13 | Operator | Proses pembuangan dari material yang sudah di ekstrusi | 150 | | 150 |
| 14 | Operator | Setting Chill Roll (Suhu dan kecepatan) | | 126 | |
| 15 | Operator | Memastikan kecepatan Casting Roll | | 108 | |
| 16 | Operator | Mengatur Kalibrasi Store (Pergerakan randomizer dari titik tengah ke Kiri dan Kanan) | | 120 | |
| 17 | Operator | Mengecek motor dan Sensor | | 120 | |
| 18 | Operator | Melakukan Pemasangan pada Pisau sesuai lebar | 204 | | 204 |
| 19 | Operator | kalibrasi ketajaman dan Aligmnet | 150 | | 150 |
| 20 | Operator | Kalibrasi thickness gauge untuk ketebalan (Micron) | | 162 | |
| 21 | Operator | Pengecekan Akurasi Pengukuran | | 150 | |
| 22 | Operator | melakukan Uji Daya Rekat Film | | 180 | |
| 23 | Operator | Adjust power Corona | | 180 | |
| 24 | Operator | Pengecekan kecepatan Roll penarik dan Suhu pendinginan | | 240 | |
| 25 | Operator | Melakukan Pemasangan Core Roll Baru | 300 | | 300 |
| 26 | Operator | Setting Tension dan Alignment gulungan | | 300 | |
| 27 | Operator | Melakukan Trial terakhir sebelum di lakukan Produksi Massal | 600 | | 600 |
| Total Waktu (Detik) | | | | 4926 | 9474 |
| Total Waktu (Menit) | | | | 82.1 | 157.9 |

Sumber : Olah Data 2025

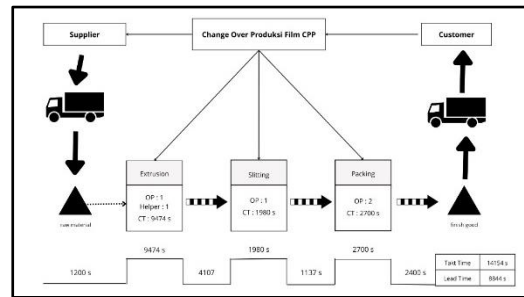
Pada Tabel 4 menunjukkan terdapat beberapa aktivitas pemisahan dari waktu internal ke waktu external dengan total 27 aktivitas yang berhasil mengurangi 14 aktivitas Eksternal pada Proses Setup mesin Extruder Dimana kondisi Sebelumnya Aktivitas dilakukan diwaktu Internal, dengan mengimplementasikan metode SMED (Single Minute Exchange of Die) Berhasil mengurangi waktu berhenti mesin saat pergantian Dies sebesar 34,8% dengan waktu internal 4926 Detik dan waktu Eksternal 9474 Detik, peningkatan efisiensi waktu setup adalah perbaikan waktu untuk mengurangi waktu henti mesin dan menambah waktu Produktivitas pada Aktivitas Produksi Kemasan Film CPP, Penurunan waktu Setup di waktu henti mesin dapat menimbulkan Kelancaran Kinerja Produksi dan Waktu Produktivitas yang efektif. Berikut ini adalah Grafik dari perbaikan Aktivitas proses Setup pada Mesin Extruder dengan penerapan Metode SMED



Gambar 3. Perbandingan Waktu Setup pada Mesin Extruder

Pada Gambar 3 Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat perbandingan waktu setup pada mesin extruder sebelum dan setelah dilakukan perbaikan menggunakan metode SMED (Single-Minute Exchange of Die). Sebelum perbaikan, waktu setup mesin mencapai 240 menit, sedangkan setelah perbaikan menggunakan metode SMED, waktu setup mesin berkurang

menjadi 157 menit. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi yang signifikan setelah penerapan metode SMED, yang dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan mengurangi waktu downtime mesin secara keseluruhan. Berikut adalah Future State Mapping produksi Kemasan Film CPP Sebagai Berikut:



Gambar 4. Future State Mapping Produksi Kemasan Film CPP

Gambar 4 menunjukkan *future state mapping* atau alur produksi setelah dilakukan perbaikan menggunakan metode SMED (Single-Minute Exchange of Die). Dalam alur ini, langkah-langkah produksi mulai dari penerimaan bahan baku dari supplier hingga pengiriman barang jadi kepada pelanggan telah dioptimalkan dengan penerapan metode SMED untuk mengurangi waktu setup dan meningkatkan efisiensi. Waktu yang dibutuhkan pada setiap tahapan, seperti Extrusion, Slitting, dan Packing, tercantum dengan jelas, menggambarkan hasil perbaikan dalam hal pengurangan waktu siklus dan peningkatan produktivitas. Berikut adalah tabel 5 dari current state mapping Alur Produksi sebelum dilakukan Penerapan SMED dan Future State Mapping Alur Produksi setelah dilakukan Penerapan SMED

Tabel 5. Perbandingan Current State Mapping dan Future State Mapping

| Current State Mapping | | Future State Mapping | |
|-----------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Takt Time (s) | Lead Time | Takt Time (s) | Lead Time |
| 19500 s | 11280 s | 14574 s | 11280 s |

4. Simpulan

Adapun Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (non-value added) dan memisahkan aktivitas internal dan eksternal dalam proses setup.
2. Menurunkan waktu setup dari 240 menit menjadi 157 menit, yang berarti terjadi pengurangan waktu setup sebesar 34,8%.
3. Meningkatkan efisiensi operasional mesin, mengurangi downtime, serta berkontribusi pada peningkatan kapasitas dan produktivitas produksi kemasan film CPP.
4. Menghasilkan future state mapping yang lebih efisien dibandingkan dengan kondisi sebelumnya, yang tercermin dari penurunan waktu takt dan lead time pada proses produksi.

Saran

1. Standarisasi Prosedur Setup: Perusahaan sebaiknya menetapkan SOP (Standard Operating Procedure) yang jelas dan terperinci berdasarkan hasil pemisahan aktivitas internal-eksternal agar pelaksanaan setup lebih efisien dan konsisten.
2. Pelatihan Operator: Diperlukan pelatihan rutin bagi operator agar mereka mampu memahami dan menerapkan metode SMED secara efektif serta meningkatkan koordinasi antar tim.
3. Penugasan Khusus untuk Helper: Aktifkan peran helper dalam menjalankan aktivitas eksternal selama mesin masih berjalan, seperti pengambilan bahan baku dan pengecekan resin.
4. Pemantauan Berkelanjutan: Lakukan evaluasi secara berkala terhadap efektivitas metode SMED yang telah diterapkan untuk mengetahui apakah ada ruang untuk perbaikan lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- [1] Raihan Rahmadianto, & Mega Cattleya PA Islami. (2023). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Proses Dandori Mesin Molding Pada PT XYZ dengan Metode SMED. *Jurnal Kendali Teknik Dan Sains*, 2(1), 45–55. <https://doi.org/10.59581/jkts-widyakarya.v2i1.2234>
- [2] Wahyu, B., Pratama, N., & Pratama, A. R. (2024). Perbaikan Waktu Set Up Pada Proses Building One Stage di Industri Ban Menggunakan Single Minutes Exchange of Dies Abstrak. 6(July), 83–93.
- [3] Febianti, E., Muharni, Y., & Kulsum, K. (2021). Penerapan lean manufacturing untuk mereduksi waste pada produksi spare part screw spindle set. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 76. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i1.12338>
- [4] Firdaus, R. Z., Wahyudin, W., & Zani, R. (2023). Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM) Applying Lean Manufacturing Concepts to Minimize Waste in PT Anugerah Damai Mandiri (ADM) Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa, Kara. 6(1), 21–31.
- [5] Sumasto, F., Azzahra, S., Rangkuti, I. Y., Imdam, I. A., Kurnia, I., Lianny, M., & Solih, E. S. (2025). Jurnal Optimasi Teknik Industri Penerapan Single-Minute Exchange of Die (SMED) untuk Penurunan Waktu Setup dan Biaya Produksi pada Injection Molding. 52–57.