

# Optimalisasi Waktu Setting Mesin Blistering dengan SMED di Perusahaan Farmasi Daerah Bogor

Rudi Ahmad, Uly Amrina

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

\*Koresponden email: rudiahmad820@gmail.com, uly.amrina@mercubuana.ac.id

Diterima: 9 Agustus 2025

Disetujui: 19 Agustus 2025

## Abstract

This study aims to reduce the setup time of the blistering machine in a pharmaceutical company by applying the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method. Prolonged setup times have been identified as a primary factor hindering productivity, with current durations exceeding the standard 45 minutes. The main causes include disorganized spare parts, the absence of standardized measuring tools, and an unpredictable scheduling system. Through the implementation of SMED, internal and external activities of the setup process were separated and optimized, resulting in a reduction of spare part preparation time from 20 minutes to 3.54 minutes (82%) and abnormal setup time from 99 minutes to 91.25 minutes (7%). These improvements significantly enhanced process efficiency, leading to increased machine productivity and reduced production costs. This research recommends the adoption of standardization and routine operator training to sustain continuous process improvements.

**Keywords:** SMED, PDCA, blistering, pharmacy, setup time, productivity

## Abstrak

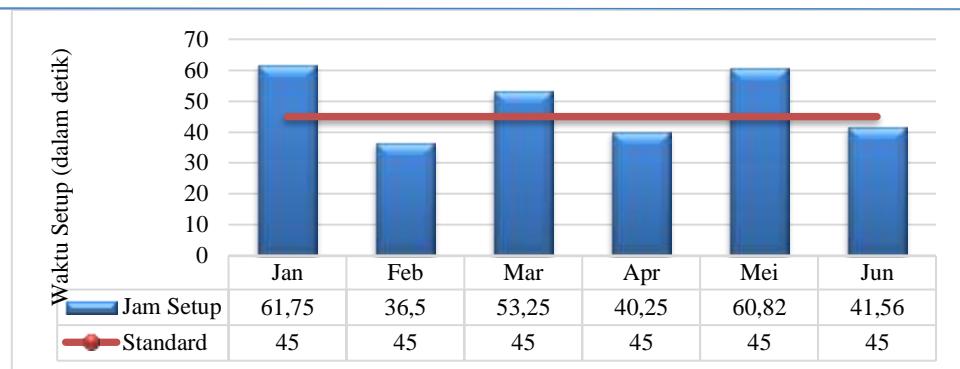
Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waktu setting mesin blistering di perusahaan farmasi dengan menerapkan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED). Waktu setup yang lama diketahui menjadi faktor utama yang menghambat produktivitas, dengan rata-rata waktu mencapai di atas standar 45 menit. Identifikasi penyebab utama meliputi ketidak teraturan *spare part*, ketidak pastian alat ukur standar, dan sistem penjadwalan yang tidak pasti. Melalui pendekatan SMED, aktivitas internal dan eksternal dalam proses setup dipisahkan dan dioptimalkan, sehingga waktu persiapan *spare part* berkurang dari 20 menit menjadi 3,54 menit (82%), dan waktu setting *abnormal* berkurang dari 99 menit menjadi 91,25 menit (7%). Hasil ini menunjukkan peningkatan efisiensi proses yang signifikan, yang berdampak pada peningkatan produktivitas mesin dan pengurangan biaya produksi. Penelitian ini merekomendasikan penerapan standar dan pelatihan rutin bagi operator untuk keberlanjutan peningkatan proses.

**Kata Kunci:** SMED, PDCA, blistering, farmasi, waktu setting, produktivitas

## 1. Pendahuluan

Produktivitas merupakan salah satu faktor kunci dalam meningkatkan daya saing industri manufaktur, termasuk industri farmasi [1]. Dalam proses produksi farmasi, efisiensi waktu persiapan mesin atau *setup* sangat berpengaruh terhadap produktivitas, khususnya terkait tingkat output dan biaya produksi [2]. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah lamanya waktu yang diperlukan untuk melakukan pergantian produk atau pengaturan ulang mesin, yang seringkali tidak memenuhi standar industri [3]. Waktu *setup* yang lama tidak hanya mengurangi efisiensi produksi, tetapi juga meningkatkan biaya operasional dan mengurangi fleksibilitas dalam memenuhi permintaan pasar yang dinamis [4]. Berbagai teknik telah dikembangkan untuk mengatasi tantangan ini, di antaranya adalah metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) yang terbukti efektif dalam mempercepat proses *setup* mesin [5].

Obyek penelitian ini adalah perusahaan farmasi di daerah Bogor. Perusahaan menggunakan mesin blistering *Zhejiang Hoping*, yang mengemas produk rumahan/produk setengah jadi berbentuk tablet, kaplet, kapsul dan *softgel* dengan material *polyvinyl chloride* (pvc) dan aluminium foil. Pengemasan dengan mesin blistering dapat menjaga obat dari kontaminasi udara. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah proses setup mesin *blistering* membutuhkan waktu yang cukup lama, yang berdampak pada penurunan produktivitas dan peningkatan biaya produksi. Berdasarkan rata-rata data historis, waktu *setting* mesin *blistering* melebihi standar 45 menit yang ditetapkan Perusahaan yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.

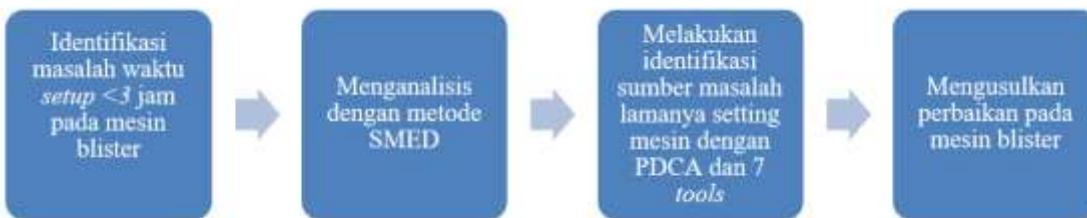
**Gambar 1.** Data Waktu *Setup* Mesin *Blistering*

**Gambar 1** menunjukkan bahwa data waktu setup setiap bulan dari Mesin Blistering sangat bervariasi dengan rata-rata 49.02 menit, lebih dari standard Perusahaan (35 menit). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dan perbaikan proses agar waktu setup dapat dikurangi signifikan dengan metode SMED [6].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode SMED guna mengidentifikasi dan mengoptimalkan aktivitas internal dan eksternal dalam proses setup mesin blistering *Zhejiang Hoping*, serta mengukur dampaknya terhadap efisiensi produksi. SMED adalah salah satu teknik *lean manufacturing* yang sering digunakan untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan fleksibilitas dalam proses produksi [7], [8]. Pada beberapa penelitian, SMED dikombinasikan dengan teknik 5S, untuk menata tempat kerja secara rapi dan efisien [9]. SMED diawali dengan mengkaji kemungkinan konversi waktu setting internal menjadi waktu *external* [10]. Waktu *setting internal* yaitu kegiatan yang dibutuhkan saat *changeover* yang mengharuskan proses berhenti. Waktu setting *external* adalah waktu yang diperlukan untuk *changeover* yang bisa dilakukan saat proses sedang berlangsung. Ide dasar dari SMED adalah bahwa teknik ini didasarkan pada dua aktivitas penyiapan: penyiapan internal yang diselesaikan saat mesin berhenti, dan penyiapan eksternal yang dapat diselesaikan saat mesin masih berjalan [11], [12]. Dengan menerapkan pendekatan ini, diharapkan perusahaan mampu meningkatkan fleksibilitas produksi, mengurangi waktu henti mesin, dan meningkatkan daya saing di pasar farmasi yang semakin kompetitif

## 2. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, peneliti menggunakan metode SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) dengan analisis masalah menggunakan metode PDCA dan 7 tools, serta diuji kecukupan dan keseragamannya [13]. Penelitian ini bersifat kuantitatif, dimana data yang didapat berupa angka. Data angka yang sudah diperoleh akan dianalisis lebih lanjut dengan metode yang sesuai supaya tujuan penelitian bisa tercapai, seperti pada **Gambar 2**.

**Gambar 2.** Langkah-Langkah Penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil *Observasi*

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan *stopwatch*, yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1:** Aktivitas Proses

Aktivitas Operator Blistering	Waktu Proses (Menit)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Verifikasi ED	5	5	5	5	5	5	5	5
2 Pengambilan Bulk	10	10	10	10	10	10	10	10
3 Pengambilan Bahan Kemas	10	10	10	10	10	10	10	10

Aktivitas Operator Blistering	Waktu Proses (Menit)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4 Pengisian Dokumen	5	5	5	5	5	5	5	5
5 <i>Line Clearance</i>	15	15	15	15	15	15	15	15
6 <i>Prepare Spare Part</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
7 Bongkar Part	9	9	9	8	10	9	9	10
8 Pasang Part	16	16	17	16	16	15	16	16
9 Setting Abnormal	120	110	90	118	90	90	100	75
<b>Jumlah</b>	<b>211</b>	<b>202</b>	<b>184</b>	<b>211</b>	<b>186</b>	<b>185</b>	<b>197</b>	<b>174</b>

Sumber: Data Perusahaan, 2024

### 3.2. Uji Kecukupan Data

Berikut ini adalah uji kecukupan data yang diambil dari **Tabel 1**. Pengujian menggunakan *Microsoft Excel*, sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 2** sebagai berikut:

**Tabel 2.** Waktu Proses Kegiatan *Changeover* Mesin Blistering

Data Ke	Hasil (Menit)	X <sup>2</sup>
1	211	44521
2	202	40804
3	184	33856
4	211	44521
5	186	34596
6	185	34225
7	197	38809
8	174	30276
<b>Jumlah</b>	<b>1550</b>	<b>301608</b>

Selanjutnya dilakukan perhitungan uji kecukupan data, sebagai berikut:

$$N' = \left( \frac{2 / 0,05 \sqrt{2412864 - 2402500}^2}{2,627} \right)$$

$$N' = 6,902$$

Pengujian dilakukan dengan tingkat keyakinan 95% dan nilai akurasi 5%. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai N' = 6,902 yang lebih kecil dari nilai N = 8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan memadai.

### 3.3. Perhitungan Rata-Rata Waktu *Changeover*

Langkah berikutnya adalah menghitung waktu rata-rata disetiap kegiatan *changeover* di ruang proses mesin blistering, untuk mengetahui seberapa lama rata-rata operator melakukan tugasnya. Maka akan dihitung dengan rumus berikut:

$$(x \text{ (Nilai Rata - Rata)} = \frac{F \text{ (Jumlah Nilai)}}{n \text{ (Banyak Data)}})$$

Pada **Tabel 3** menunjukkan perhitungan waktu rata-rata kegiatan di ruangan proses mesin blistering.

**Tabel 3.** Waktu Rata-Rata Aktivitas Operator Diruang Proses

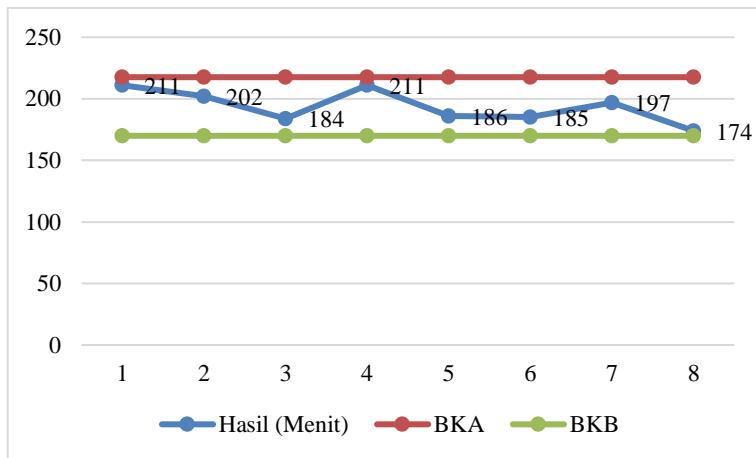
Aktivitas Operator Blistering	Waktu Proses (Menit)								Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 Verifikasi ED	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Aktivitas Operator Blistering	Waktu Proses (Menit)								Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2 Pengambilan Bulk	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3 Pengambilan Bahan Kemas	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4 Pengisian Dokumen	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5 Line Clearance	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6 Prepare Spare Part	20	20	20	20	20	20	20	20	20
7 Bongkar Part	9	9	9	8	10	9	9	10	9
8 Pasang Part	16	16	17	16	16	15	16	16	16
9 Setting Abnormal	120	110	90	118	90	90	100	75	99
Jumlah	211	202	184	211	186	185	197	174	193,75

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 3** diatas bisa disimpulkan bahwa nilai rata-rata dari pengambilan 8 kali data percobaan yang sudah dikumpulkan, kegiatan verifikasi ED dan kegiatan pengisian dokumen merupakan kegiatan paling cepat dimana hanya membutuhkan waktu rata-rata kerja sekitar 5 menit. Sedangkan kegiatan setting abnormal merupakan kegiatan yang membutuhkan waktu paling lama dengan rata-rata 99 menit.

### 3.4. Uji Keseragaman Data

Setelah melakukan uji kecukupan data dan menghitung rata-rata kegiatan, dilanjutkan untuk menguji keseragaman data, disini peneliti sudah sediakan data dari kegiatan *changeover* sebanyak 9 kegiatan dengan 8 kali percobaan, dimana keseragaman ini untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan dari sistem yang sama. Berikut hasil perhitungan uji keseragaman data dengan alat bantu *Microsoft Excel*, dan perhitungan tersebut memodifikasi rumus uji kecukupan data pada **Gambar 3** sebagai berikut:



**Gambar 3.** Hasil Uji Keseragaman Data

Dimana disini bisa dilihat bahwa dari data yang sudah di kumpulkan tidak ada yang melewati batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah, sehingga dapat dinyatakan bahwa data tersebut seragam dan berasal dari sistem yang sama.

### 3.5. Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam melakukan pengolahan data yaitu dengan cara mengidentifikasi masalah yang sedang terjadi. Data yang dipakai untuk mengidentifikasi masalah merupakan hasil dari observasi dan wawancara di perusahaan tempat penelitian yang dilakukan [14]. **Tabel 4** berikut adalah penjelasan identifikasi masalah terkait faktor 4M+1E penyebab terjadi masalah.

Berdasarkan analisis data pada **Tabel 4**, dapat disimpulkan bahwa masalah yang terjadi terdapat pada faktor *machine*, yaitu waktu *change part* lama mencapai 144 menit dan waktu persiapan proses lama mencapai 45 menit. Selanjutnya dari faktor *method*, terdapat masalah karena sering berubah ubah sehingga mengharuskan untuk bongkar pasang *part* dari awal lagi. Selain itu, dari faktor *environment*, yaitu mesin

blistering Zhejiang hoping tidak memiliki tools pengukur langkah yang pasti, sehingga operator harus mencari langkah yang pas untuk kelancaran proses.

**Tabel 4.** Identifikasi Masalah Berdasarkan Analisis 4M+1E

Analisis 4M+1E	Standar	Temuan (Genba)	Pengaruh	Judge	PIC
<i>Man</i>	Plottingan sesuai dengan skill di area produksi	Tidak ada masalah	Tidak ditemukan faktor masalah	NA	OP
<i>Machine</i>	Aktivitas <i>change part</i> lebih cepat	<i>Change part</i> lama (189 menit)	Waktu setup lama	X	OP
<i>Method</i>	Antrian produk sesuai dengan jadwal	Antrian sering berubah-ubah	Waktu setup dan persiapan lama	X	FM
<i>Material</i>	Pvc/Pvdc ( <i>Polyvinyl Chloride/Polyvinyl Dichloride</i> ) & Alufoil	Pvc/Pvdc & Alufoil	Tidak ada problem	NA	OP
<i>Environment</i>	Memiliki alat bantu pengukuran langkah	Tidak memiliki tool pengukur langkah mesin	Adanya motion waste time	X	OP

### 3.6. Implementasi Metode SMED

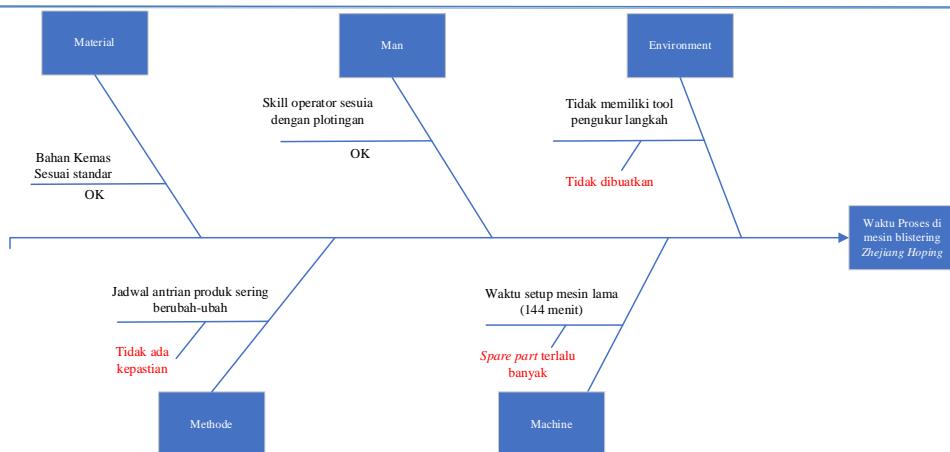
Tahap Implementasi SMED dilakukan dalam dua bagian yaitu kegiatan internal (kegiatan yang mengharuskan dikerjakan pada saat mesin mati) dan kegiatan eksternal (kegiatan yang bisa dilakukan pada saat mesin hidup) [15]. Untuk menghindari kesalahan dalam mengategorikan suatu aktivitas setup agar tidak menjadi lama dari waktu yang seharusnya. Maka pada tahap aktivitas setup dimesin blistering ini, kegiatan internal dan kegiatan eksternal akan dibedakan seperti pada **Tabel 5** berikut ini.

**Tabel 5.** Data Aktivitas Setup Internal Dan Eksternal

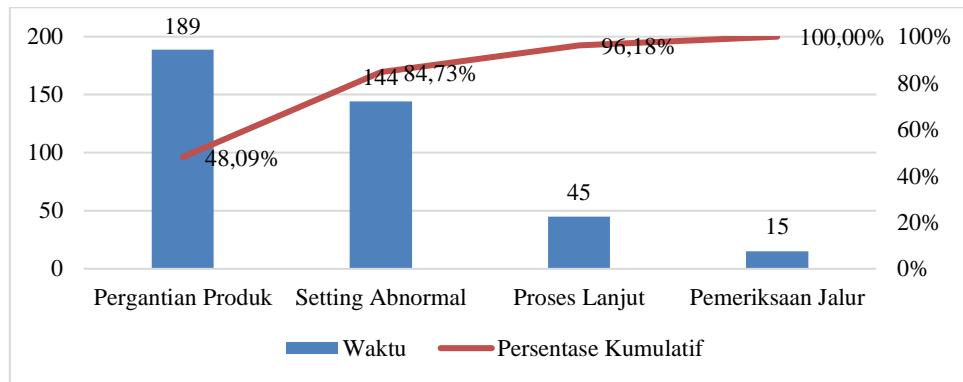
Aktivitas Setup Mesin				
No	Aktivitas	Internal	Eksternal	Waktu (Menit)
1	<i>Prepare Spare Part</i>	Internal	-	<b>20</b>
2	Bongkar Part	Internal	-	<b>9</b>
3	Pasang Part	<i>Internal</i>	-	<b>16</b>
4	Setting Abnormal	Internal	-	<b>99</b>
Aktivitas Persiapan Proses				
No	Aktivitas	Internal	Eksternal	Waktu (Menit)
1	Verifikasi ED	-	Eksternal	<b>5</b>
2	Pengambilan Bulk	Internal	-	<b>10</b>
3	Pengambilan Bahan Kemas	Internal	-	<b>10</b>
4	Pengisian Dokumen	-	Eksternal	<b>5</b>
5	<i>Lince Clearance</i>	-	Eksternal	<b>15</b>
6	Setting Abnormal	Internal	-	<b>0</b>

### 3.7. Analisis Sebab Akibat

Berikut analisis diagram tulang ikan yang memperlihatkan akar masalah yang terjadi seperti pada **Gambar 4** berikut ini.

**Gambar 4.** Diagram Tulang Ikan Akar Masalah

Dari analisis diagram tulang ikan pada **Gambar 4** di atas, selanjutnya akan dibuatkan diagram pareto berdasarkan waktu pengerjaan perbaikan dari yang terlama sampai yang tercepat untuk mengetahui pekerjaan paling utama dari akar masalah yang harus diperbaiki terlebih dahulu, seperti pada **Gambar 5** dibawah.

**Gambar 5.** Diagram Pareto Prioritas Akar Masalah

Berdasarkan **Gambar 5**, maka masalah yang diprioritaskan Adalah pergantian produk. Selanjutnya masalah tersebut dianalisis dengan memperhatikan manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan sebagaimana pada **Tabel 6** dibawah.

**Tabel 6.** Analisis Sebab Akibat

Proses	Faktor	Problem Finding	Validasi	PIC	Judgement
Mesin Blistering <i>Zhejiang Hoping</i>	Manusia	OK	NA	OP	NA
	Mesin	Prepare spare part bongkar pasang (45 menit)	Setting abnormal produk baru (189 menit)	OP	Valid (Prioritas 1)
	Metode	Penjadwalan tidak menentu	Pemeriksaan jalur harus dari awal (15 menit)	FM	Valid (Prioritas 3)
	Material	OK	NA	OP	NA
	Lingkungan	Tidak memiliki alat pengukur langkah di mesin blistering	Membutuhkan waktu setting (15 menit)	OP	Valid (Prioritas 2)

### 3.8. Hasil

Berdasarkan pemetaan seluruh akar masalah yang sudah dijelaskan dari hasil *observasi*, terdapat beberapa akar penyebab yang mengakibatkan lamanya waktu setup mesin blistering di perusahaan farmasi. Berikut adalah ringkasan akar penyebab masalah pada **Tabel 7** tersebut:

**Tabel 7.** Rincian Solusi

Klasifikasi	Penyebab	Rincian	Solusi
Mesin	Spare part tidak rapi	Banyaknya spare part yang tidak terorganisir dengan baik menyebabkan kesulitan dalam pencarian dan persiapan part saat pergantian produk	Melakukan mapping spare part dengan metode 5S
Lingkungan	Tidak tersedia alat ukur langkah	Mesin blistering tidak dilengkapi dengan alat ukur standar untuk langkah, sehingga operator harus menghabiskan waktu ekstra untuk mencari langkah yang tepat	Membuat standar alat ukur langkah untuk setiap jenis produk
Metode	Penjadwalan yang tidak pasti	Sistem penjadwalan yang tidak dapat diprediksi mengakibatkan fluktuasi dalam antrian produk, yang memaksa operator untuk melakukan bongkar pasang secara berulang.	Menerapkan metode campaign/keseragaman produk pada penjadwalan untuk meminimalisir aktivitas bongkar pasang

Solusi perbaikan akan dilakukan berdasarkan prioritas yang telah ditentukan sesuai dengan akar masalah yang ada, seperti yang tercantum dalam **Tabel 8** di bawah ini:

**Tabel 8.** Rencana Perbaikan Akar Masalah

Klasifikasi	Akar Masalah		Dampak	
	Before	After	Before	After
Factor Machine	Spare part mesin blister berbeda-beda	Pengelompokan jenis spare part	Prepare part dengan rata-rata 20 menit	Prepare part dengan rata-rata 3,54 menit
Factor Environment	Tidak tersedia alat ukur langkah mesin blistering	Penggunaan sisa bahan kemas PVC	Setting langkah belakang pada mesin lama	Penggunaan sisa guntingan pvc dijadikan alat ukur setting langkah
Factor Method	Antrian produk tidak seragam	NA	Kegiatan bongkar pasang untuk setiap jenis produk masih terjadi	NA

### 3.9. Penerapan Perbaikan

Setelah membuat rencana perbaikan, langkah selanjutnya adalah merealisasikan perbaikan dari rencana yang sudah ada. Berikut adalah data realisasi perbaikan yang dilakukan seperti pada **Tabel 9** dibawah:

**Tabel 9.** Realisasi Perbaikan Faktor Machine

Faktor Machine	
Akar Masalah	Spare part mesin blistering berbeda-beda
Perbaikan	Mengelompokkan spare part mesin blistering dengan metode 5S
Kondisi Setelah Perbaikan	Penandaan pada setiap part dan pengelompokan tempat penyimpanan
PIC	Operator mesin blistering
Waktu	30 Jul- 20 Agustus 2024
Dampak	Memudahkan pencarian spare part mesin blistering

**Tabel 10.** Aktivitas Setup Prepare Part Setelah Perbaikan

Aktivitas Operator Blistering	Waktu Proses (Menit)								Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 Prepare Spare Part	3,3	4	3,5	3	3,2	4	3	4,3	3,54

Langkah perbaikan pada faktor machine adalah dengan mengelompokkan seluruh spare part mesin blistering zhejiang hoping dengan memberikan kode warna dan kode part. Dampak dari perbaikan terhadap faktor machine menjadikan waktu prepare Spare Part menurun menjadi 3,54 menit, terlihat pada **Tabel 10** diatas.

**Tabel 11.** Realisasi Perbaikan Faktor *Environment*

<b>Faktor Environment</b>	
Akar Masalah	Tidak tersedia alat ukur langkah mesin blistering
Perbaikan	Belum ada
Kondisi Setelah Perbaikan	Standar alat pengukur langkah mesin berada di ruang mesin blistering <i>Zhejiang hoping</i>
PIC	Operator mesin blistering
Waktu	30 Jul- 20 Agu 2024
Dampak	Tidak ada waktu setup berlebihan untuk setting langkah mesin



**Gambar 6.** Penanggulangan Pertama Faktor *Environment*

Faktor *environment* dengan pembuatan standar alat pengukuran untuk setiap jenis produk belum terealisasi karena masalah biaya. Oleh karena, penggunaan PVC bekas guntingan setiap jenis produk menjadi acuan untuk pengukuran langkah mesin walaupun harus setting langkah kembali karena hasil guntingan berbeda panjang langkah mesinnya. Penggunaan bekas pvc sisa guntingan masih bisa membantu menurunkan waktu setup, seperti ditunjukkan pada **Tabel 12** dibawah.

**Tabel 12.** Waktu Setting *Abnormal*

Aktivitas Operator Blistering	Waktu Proses (Menit)								Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 Setting Abnormal	90	90	100	90	90	90	90	90	91,25

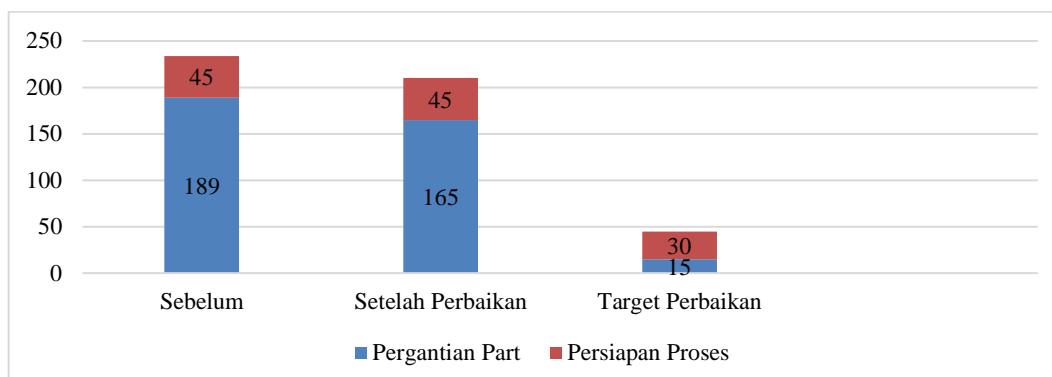
**Tabel 13.** Realisasi Perbaikan Faktor *Method*

<b>Faktor Method</b>	
Akar Masalah	Antrian produk tidak seragam
Perbaikan	Membuat keseragaman antrian produk blistering
Kondisi Setelah	Tidak bisa diaplikasi karena sudah kebijakan <i>Top management</i> terkait <i>value</i> produk
Perbaikan	<i>Leader Produksi Kemas Primer</i>
PIC	Jul-Des 2024
Waktu	Keseragaman pada antrian produk tidak bisa diaplikasikan
Dampak	karena kalah oleh <i>value</i> produk tersebut

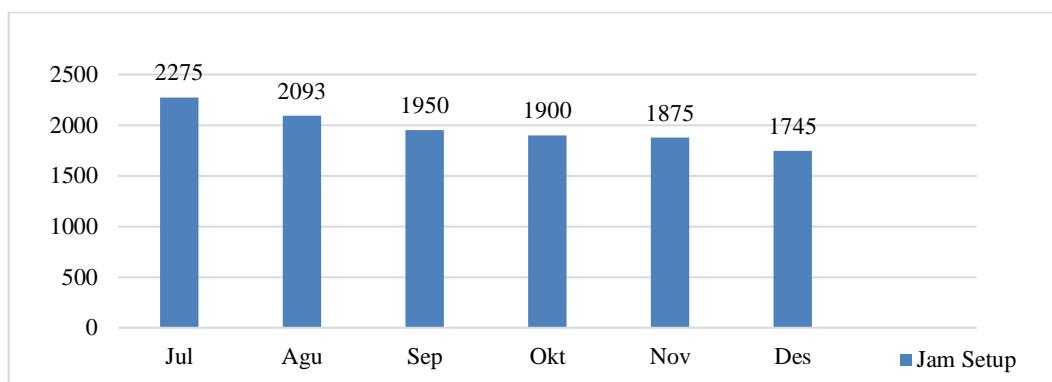
Perbaikan pada **Tabel 13** faktor *method* penjadwalan tidak bisa terealisasi dikarenakan sudah keputusan pihak *top management* yang mana memprioritaskan *value* dari sebuah produk daripada keseragaman produk tersebut. Sehingga penjadwalan pada antrian setiap mesin tidak bisa di prediksi apakah akan lanjut dengan produk yang sejenis atau berganti jenis produk tersebut.

### 3.10. Analisis Hasil

Langkah selanjutnya yaitu melakukan evaluasi terhadap pencapaian atau hasil dari perbaikan yang sudah dilakukan dari tahap sebelumnya. Hasil yang didapat dari perbaikan tersebut menunjukkan bahwa waktu *setup* mesin blistering *Zhejiang hoping* pada aktivitas *prepare spare part* dan *setting abnormal*, lebih cepat dari yang sebelumnya yaitu 20 menit untuk *prepare spare part* menurun menjadi 3,45 menit atau sekitar 82% dan untuk *setting abnormal* dari 99 menit menurun menjadi 91,25 menit atau sekitar 7%, ditunjukkan seperti pada **Gambar 7** dibawah.



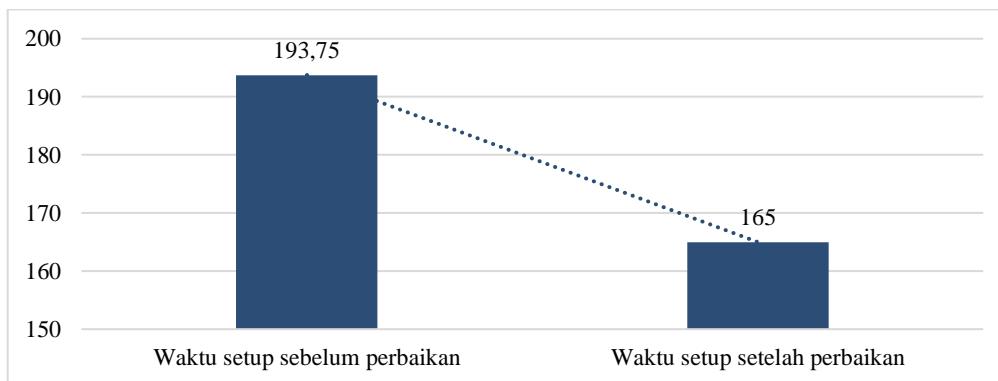
Gambar 7. Waktu Setup Mesin Setelah Perbaikan



Gambar 8. Data Setup Mesin Blistering Periode Juli – Desember 2024

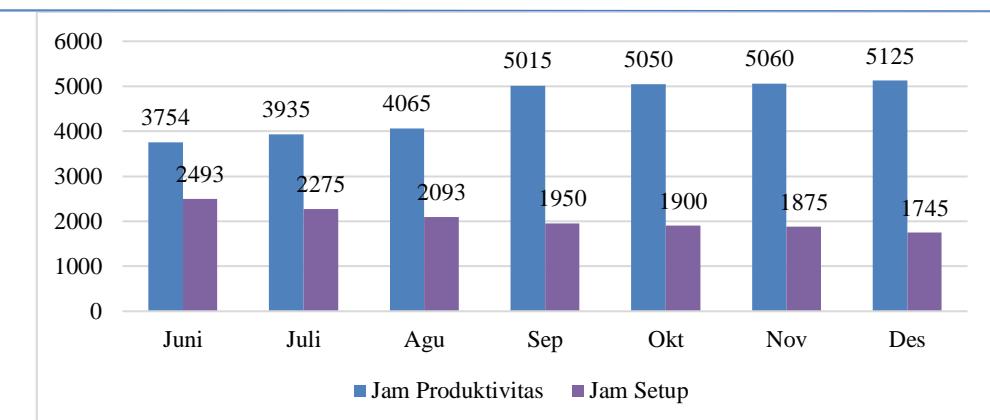
Setelah dilakukan perbaikan, terjadi adanya penurunan waktu setup pada mesin blistering, seperti pada **Gambar 8** di atas. Perbaikan yang dilakukan belum maksimal karena terkendala oleh sistem yang diterapkan oleh management produksi dan *deadline* pesanan yang harus di antarkan. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan waktu *setup* tersebut berhasil. Perbaikan ini bisa menjadi acuan standar perusahaan untuk ke depannya.

Setelah menerapkan metode SMED dan melakukan perbaikan pada aktivitas *setup* di mesin blistering, dengan rata-rata waktu setup dapat diminimalkan dari sebelumnya 193,75 menit menjadi 165 menit atau sekitar 14,8%, seperti pada **Gambar 9** di bawah.



Gambar 9. Diagram Batang Sebelum dan Sesudah Perbaikan  
Sumber: Data Perusahaan, 2024

Dengan berkurangnya waktu *setup* sebesar 14,8%, produktivitas juga bisa meningkat karena banyaknya input jam kerja produktif seperti pada **Gambar 10** laporan produksi di bulan Juli -Desember 2024 dibawah.



**Gambar 10.** Data Produktivitas Mesin Blistering Setelah dilakukan Perbaikan  
Sumber: Data Perusahaan, 2024

#### 4. Kesimpulan

Penyebab lamanya waktu setting di mesin blistering *Zhejiang Hoping* meliputi faktor *machine*, *environment*, dan *method*, seperti ketidakteraturan *spare part*, kurangnya standar alat ukur, dan sistem penjadwalan yang tidak bisa diprediksi. Untuk mempercepat waktu setting, dilakukan perbaikan menggunakan metode SMED, 7 tools, dan PDCA, dengan fokus pada penandaan kode warna *spare part*, pembuatan standar alat ukur, dan penjadwalan yang lebih seragam. Hasil perbaikan menunjukkan penurunan waktu *prepare spare part* dari 20 menit menjadi 3,54 menit (82%) dan waktu setting *abnormal* dari 99 menit menjadi 91,25 menit (7%). Selain itu, jam mesin meningkat dari 37% menjadi 39% (naik 2%), sementara produktivitas jam setup mencapai 24% di Juni 2024 dan 22% di Juli 2024, mencerminkan penurunan 2% yang menunjukkan efisiensi dalam jam *setup*.

#### 5. Referensi

- [1] M. Malindzakova, D. Malindzak, and P. Garaj, "Implementation of the Single Minute Exchange of Dies method for reducing changeover time in a hygiene production company," *Int. J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 12, no. 4, pp. 243–252, 2021, doi: 10.24867/IJIEM-2021-4-291.
- [2] F. N. Arief and Z. F. Ikatrinasari, "Perbaikan Waktu Setup Dengan Menggunakan Metode Smed Pada Mesin Filling Krim," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.24912/jitiuntar.v6i1.3015.
- [3] D. F. Hidayat, J. Hardono, and T. M. Santoso, "Perbaikan Waktu Set-Up Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (Smed) Di PT. Hp," *J. Ind. Manuf.*, vol. 5, no. 1, p. 18, 2020, doi: 10.31000/jim.v5i1.2431.
- [4] A. Indah and A. Rahayu, "Implementasi Single Minute Exchange Of Dies (Smed) Untuk Perbaikan Proses Brand Changeover Mesin Focke Dan Protos," *Ind. Xplore*, vol. 5, no. 1, pp. 24–55, 2020, doi: 10.36805/teknikindustri.v5i1.905.
- [5] S. Indrawati, M. E. Pratiwi, Sunaryo, and A. Azzam, "The effectiveness of single minute exchange of dies for lean changeover process in printing industry," *MATEC Web Conf.*, vol. 154, pp. 0–4, 2018, doi: 10.1051/matecconf/201815401064.
- [6] J. P. Womack, D. T. Jones, and D. Roos, "The machine that changed the world," *Bus. Horiz.*, vol. 35, no. 3, pp. 81–82, 1992, doi: 10.1016/0007-6813(92)90074-J.
- [7] F. Adhicahya, "Penerapan Metode Single Minute Exchange of Dies (Smed) Dalam Meminimasi Waktu Dandori Proses Router Bokaki Kelompok Soundboard Glue Up," 2023.
- [8] A. Arvianto and R. Arista, "Usulan Perbaikan Operation Point Sheet Pada Mesin Feeder Aida 1100 Pt. Xxx Dengan Menggunakan Metode Smed," *J@Ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 125–136, 2012, doi: 10.12777/jati.6.2.125-136.
- [9] I. Pratiwi, M. T. Nugroho, and S. Khotimah, "Penerapan Metode Just-in-Time Dengan Pembakuan Kegiatan Dan Minimasi Waktu Set-Up Pada Bagian Permesinan Pembuatan Produk Gt 060," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, pp. 1–8, 2007.
- [10] R. Sundar, A. N. Balaji, and R. M. Satheesh Kumar, "A review on lean manufacturing implementation techniques," *Procedia Eng.*, vol. 97, pp. 1875–1885, 2014, doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.341.

- 
- [11] R. ok Anfasah, "Perbaikan Waktu Service Mobil Avanza Dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Of Die (Smed) Di PT Astrido Jaya Mobilindo Jakarta," *Sci. J. Ind. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 74–77, 2020.
  - [12] J. K. Runtuk, "Set Up Time Reduction Using Single Minute Exchange of Dies (SMED) and 5S: A Case Study," *JIE Sci. J. Res. Appl. Ind. Syst.*, vol. 6, no. 2, p. 162, 2021, doi: 10.33021/jie.v6i2.3384.
  - [13] I. Roswandi, "Lean Manufacturing Konsep Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Moulding Menggunakan Pendekatan Smed Di PT XYZ," *J. Penelit. dan Apl. Sist. Tek. Ind.*, vol. XIII, no. 1, pp. 17–25, 2019.
  - [14] R. N. Tanzil, D. Dyah Damayanti, and P. P. Suryadhini, "Usulan Perbaikan Waktu Setup Dalam Meminimasi Keterlambatan Penyelesaian Order Pada Komponen Isolating Cock Dengan Metode Smed Di Pt Pindad (Persero)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 3981–3989, 2015.
  - [15] U. Amrina, D. Junaedi, and E. Prasetyo, "Setup Reduction in Injection Moulding Machine Type JT220RAD by Applying Single Minutes Exchange of Die (SMED)," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 453, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/453/1/012033.