

**PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI DENGAN MEMPERCEPAT WAKTU SETUP MESIN  
MENGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) UNTUK  
MEMPERTAHAKAN MARKET LEADER  
(STUDI KASUS DI PT. HI-LEX PARTS INDONESIA)**

<sup>1)</sup>Agus Taufik, <sup>2)</sup>Revino, <sup>3)</sup>Edy Supryadi

<sup>1)</sup>Magister Teknik Industri Institut Sains dan Teknologi Nasional

Jln. PLN Duren Tiga, Jakarta Selatan

<sup>3)</sup>Fakultas Ekonomi Universitas Pancasila

[@gmail.com](mailto:)

**ABSTRAK**

PT. Hi-lex Parts Indonesia adalah sebuah perusahaan komponen kabel transmisi, yang memproduksi komponen untuk dijadikan kabel transmisi motor maupun mobil. PT Hi-lex Parts Indonesia membuat produk komponen kabel transmisi dengan mesin utama yaitu mesin former. Kendala yang dihadapi oleh PT Hi-lex Parts Indonesia adalah keterlambatan dalam penyelesaian produksi komponen tidak sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Keterlambatan dalam beberapa departemen mengakibatkan waktu penyelesaian yang tidak sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan, yang diakibatkan dari keterlambatan suplai dari mesin former.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana mengurangi waktu setup mesin sehingga dapat memaksimalkan kapasitas produksi. Pengurangan waktu setup dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Single-Minute Exchange of Die* (SMED). Metode SMED memisahkan kegiatan setup menjadi dua, yaitu internal set-up dan eksternal setup. Internal setup merupakan kegiatan setup yang hanya dapat dilakukan pada saat mesin berhenti. Eksternal setup merupakan kegiatan setup yang dapat dilakukan pada saat mesin sedang berjalan atau beroperasi.

Dengan mengubah internal setup menjadi eksternal setup, maka kegiatan setup yang dilakukan pada saat mesin berhenti dapat dilakukan pada saat mesin berjalan sehingga waktu setup dapat berkurang. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dengan diterapkannya metode SMED, waktu setup mengalami penurunan rata-rata sebesar 25% dan meningkatkan kapasitas produksi sebesar 11%. Waktu setup setelah penerapan metode SMED menyingkat waktu 177,7 jam atau setara dengan 22 hari kerja dalam setahun.

Kata Kunci : Metode SMED, waktu setup, eksternal setup, internal set-up

**ABSTRACT**

*PT. Hi-lex Parts Indonesia is a parts transmission cable company that produces parts for transmission cable. Now, PT Hi-lex Parts Indonesia is producing parts cable transmission automotive. The problem that is faced by PT Hi-lex Parts Indonesia is the lateness time for finishing so that it does not meet the scheduled plan. The lateness in many departments makes finishing time unsuitable with the definite schedule. Because of the problem, PT Hi-lex Parts Indonesia should reduce the set-up time to solve the problem of lateness in finishing the part cable transmission. Reducing set-up time can be done by using Single-Minute Exchange of Die (SMED) method. The SMED method separates set-up time activities to become two activities, which are internal set-up and external set-up. Internal set-up is an activity that is only done when the machines are not operated. External set-up is an activity that can only be done when the machine is being operated. By changing internal set-up to become external set-up, then the set-up activities that is done when the machine is stopped can be done when the machine is operated so the time for the set-up can be minimized. The result of data analysis shows that by the application of SMED method, the set-up time can be reduced up to 25%. Production*

capacity up 11% The set-up time for each station after SMED application, it can be reduced to 177.7 hour/year or 22 day.

Key words : SMED method, set-up time, external set-up, internal set-up.

PENDAHULUAN

Setiap perusahaan dituntut untuk memberikan pelayanan yang sesuai dengan permintaan konsumen dengan tujuan untuk memenuhi kepuasan konsumen. Konsumen menghendaki waktu penyelesaian order yang cepat dan waktu pengiriman yang singkat. Untuk memenuhi hal tersebut, perusahaan harus meningkatkan kecepatan pelayanannya. SMED adalah salah satu metode improvement dari Lean Manufacturing yang digunakan untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan set up pergantian dari memproduksi satu jenis produk ke model produk lainnya. Saat ini PT. Hi-Lex Parts Indonesia menerapkan sistem produksi secara masal. Saat ini PT. Hi-Lex Parts Indonesia sedang memproduksi parts kabel transmisi. Untuk memenuhi pesanan tersebut dibutuhkan waktu penyelesaian yang sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Kendala yang dihadapi oleh PT. Hi-Lex Parts Indonesia adalah keterlambatan dalam penyelesaian pembuatan parts kabel transmisi sehingga tidak sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

Tabel 1 Tabel pencapaian produksi dan permintaan tahun 2016

	Bulan	Produksi	Job Order	Pencapaian
1	Januari	5123689	7048191	72,70%
2	Februari	5360231	7242756	74,01%
3	Maret	5933583	7145500	83,04%
4	April	6731443	7848500	85,77%
5	Mei	5328382	7151534	74,51%
6	Juni	5977909	7241534	82,55%
7	Juli	3646306	6365000	57,29%
8	Agustus	2944465	7710000	38,19%
9	September	5750828	7891613	72,87%
10	Oktober	6237470	7110000	87,73%
11	November	6842819	7080000	96,65%
12	Desember	6138842	6971500	88,06%
	Total	66015967	86806128	76,05%

Waktu penyelesaian pembuatan parts kabel transmisi dipengaruhi oleh waktu set-up dan waktu proses. Dalam hal ini, waktu setup mengambil bagian yang cukup besar dari total waktu penyelesaian. Penghematan waktu setup dapat mempercepat penyelesaian produksi sehingga produksi dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal produksi. Dampak dari ketepatan waktu ini adalah meningkatkan produktivitas yang mengakibatkan penambahan pendapatan perusahaan. Dengan adanya permasalahan tersebut, PT. Hi-Lex Parts Indonesia perlu melakukan pengurangan waktu setup dapat dilakukan dengan metode Single-Minute Exchange of Die (SMED).

STUDI LITERATUR

Definisi Reengineering

Hammer dan Champy (1994), Business Process Reengineering adalah pemikiran ulang secara fundamental dan perancangan ulang secara radikal atas proses bisnis untuk mencapai perbaikan-perbaikan dramatis dalam ukuran kritis dari performance, seperti biaya, kualitas, layanan, dan kecepatan. Chase, Aquilano dan Jacobs (1995), Rekayasa ulang proses bisnis adalah pemikiran kembali secara mendasar dan perancangan ulang secara radikal dari proses bisnis untuk mencapai perbaikan dramatis di bidang kegiatan yang kritis dan pengakuan kontemporer atas kinerja, meliputi biaya, kualitas, pelayanan, dan kecepatan. Bennis dan Mische (1995:13), Rekayasa ulang adalah menata ulang perusahaan dengan menantang doktrin, praktek dan aktivitas yang ada dan kemudian secara inovatif menyebarkan kembali modal dan sumber daya manusianya ke dalam proses lintas fungsi. Penataan ulang dimaksudkan untuk mengoptimalkan posisi bersaing organisasi, nilainya bagi para pemegang saham, dan kontribusinya bagi masyarakat.

### Sejarah Sistem Produksi Lean

Istilah “lean” yang dikenal luas dalam dunia manufacturing dewasa ini dikenal dalam berbagai nama yang berbeda seperti: Lean Production, Lean Manufacturing, Toyota Production System, dan lain-lain. Secara singkat, periode tahun awal mula munculnya lean adalah:

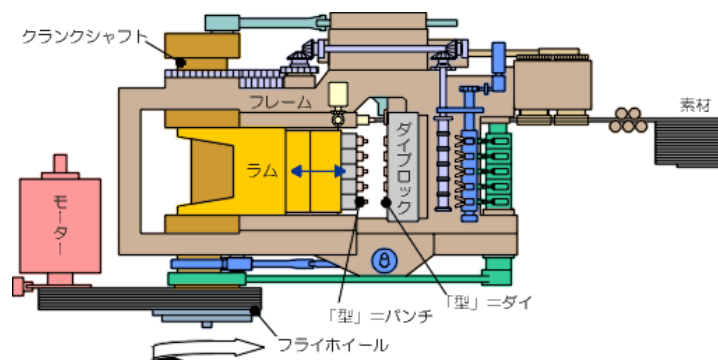
1. Tahun 1902, Sakichi Toyoda membuat sebuah mesin tenun yang dapat berhenti sendiri jika terjadi gangguan. Yang sekarang ini dikenal sebagai Jidoka.
2. Tahun 1913, Henry Ford menerapkan produksi dengan aliran yang tidak terputus (the flow of production) dan lini perakitan untuk produksi massal. Namun, masalah yang dihadapi adalah ketidakmampuan untuk memproduksi lebih dari satu variasi mobil.
3. Tahun 1930-an, setelah perang dunia kedua, Kiichiro Toyoda, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo dan keluarga Toyoda menemukan sistem produksi yang fleksibel (one-piece flow) yang didukung dengan ditemukannya sistem tarik (pull system) dimana proses dapat memproduksi sejumlah produk sesuai yang dibutuhkan.
4. Tahun 1950-an, Shigeo Shingo mengembangkan sistem yang dikenal sebagai SMED (Single Minute Exchange of Dies).
5. Kemudian sistem persediaan Just-In-Time dikembangkan dan sistem lain.

### Mesin Former

Ada beberapa jenis proses former yang disesuaikan dengan temperature material yaitu “heat forging, warm forging, cold forging”, mesin serta parameter setting untuk ketiga jenis tsb berbeda-beda. Yang akan dijelaskan di sini adalah “cold forging”

Former adalah “mesin penempaan/pembentukan logam berbentuk horizontal dengan banyak step“. Sistem kerja mesin former adalah material dipotong sesuai ukuran yang diminta, kemudian di antara dua cetakan (dies yang bergerak dan diam), benda kerja diberikan gaya tekan untuk dibentuk.

Mulai dari cutting material sampai pembentukan akhir dilakukan dalam satu rangkaian proses sekaligus. Untuk produksi lot besar, sangat efektif dilakukan dengan mesin former, karena tidak ada pemindahan material ke mesin lain dari mulai cutting sampai ke pembentukan akhir, dengan demikian tidak ada juga stock WIP, dan jika dibandingkan dengan mesin press, jauh lebih unggul karena proses produksi bisa dilakukan dengan kecepatan tinggi. Sudah tentu untuk proses lot sedikit pun, tidak ada masalah.



Gambar 1 Metode proses former

Sumber :Takaki, 2017

### SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE)

SMED adalah metode yang ditemukan oleh Shingo Shigeo, seorang ilmuwan dari Jepang yang bekerja di Toyota. SMED digunakan untuk menurunkan waktu setup. Istilah SMED sebenarnya mengacu pada single minutes, artinya waktu setup diubah menjadi single minutes (single digit). Ada 4 Tahap dan beberapa teknik dari metode SMED. Tahapan dalam metode SMED adalah :

Tahap 1:

Dalam tahap ini, kegiatan setup tidak membedakan kegiatan internal dan eksternal.

Tahap 2:

Pada tahap ini, kita mulai mengidentifikasi kegiatan menjadi kegiatan internal dan eksternal. Kemudian membedakan/memisahkan kegiatan eksternal dari internal. tahap ini bisa mengurangi waktu setup sekitar 30% - 50%.

Tahap 3:

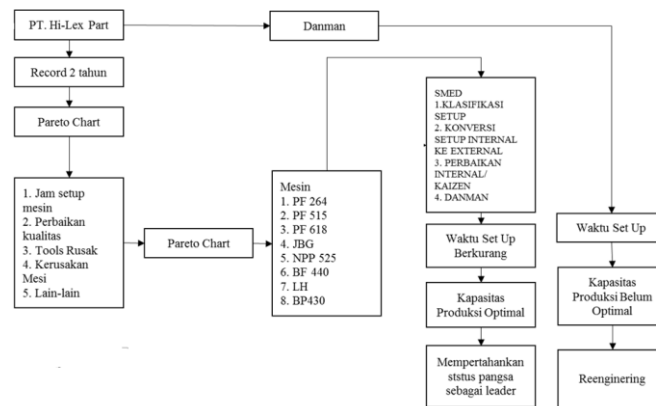
Dalam tahap ini, beberapa kegiatan internal di konversikan menjadi kegiatan eksternal, sehingga kegiatan internal bisa berkurang. Ini adalah tahap yang sangat krusial dan penting, karena dengan mengkonversikan kegiatan internal menjadi eksternal, maka proses setup akan bisa berkurang secara drastis. Karena proses internal akan langsung berkurang.

Tahap 4:

Ini adalah tahap terakhir dari SMED. Dalam tahap ini dilakukan perampingan/lean dari semua sub kegiatan, baik itu internal maupun eksternal.

Langkah pertama sebuah penelitian adalah memilih dan menetapkan paradigma penelitian yang dapat dijadikan sebagai panduan selama proses penelitian dilakukan. Paradigma sebagai seperangkat kepercayaan yang melandasi tindakan sehari-hari maupun dalam kaitannya dengan pencarian keilmuan. Melalui penetapan paradigma itulah, seorang peneliti dapat memahami fenomena apa yang akan diteliti, baik berkaitan dengan asumsi bagaimana memandang objek penelitian, dan bagaimana melaksanakan proses penelitian.

Paradigma penelitian sering juga disebut dengan kerangka berpikir, penelitian ini menggambarkan logika keterkaitan dan hubungan antara masalah planning order produk dengan proses produksi dan dalam lingkup masalah yang diteliti. Dimana permasalahan utama pada penelitian ini adalah masih tingginya masalah jam set-up mesin produksi dan untuk memperbaiki masalah jam set-up mesin tersebut, peneliti menggunakan metode Seven Tools dan SMEID. Untuk membuktikan apakah ada pengaruh masalah jam set-up mesin produk yang lama dengan penerapan metode Seven Tools dan SMIED maka dilakukan analisa dengan menggunakan Seven Tools di Set-up mesin.



Gambar 2Paradigma penelitian  
Sumber: Hasil Pengolahan Sendiri

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah studi kasus dengan obyek tertentu, yaitu mengenai jam setup mesin Former di PT. Hi-Lex Parts Indonesia, adapun hasilnya akan dibandingkan dengan jam setup mesin former yang di kaizen menggunakan method SMED yang berfungsi sebagai alat / method untuk memperpendek waktu setup mesin former. Studi kasus adalah penelitian dengan cara membandingkan data-data yang diperoleh dari perusahaan dengan data-data yang berasal dari kajian teori dan kemudian dievaluasi untuk mengetahui perbedaan-perbedaan atau kekurangan-kekurangannya sehingga mendapatkan solusi yang terbaik.

### Obyek Penelitian

Obyek penelitian yang dilakukan penulis adalah teknik memperpendek waktu setup mesin former di PT. Hi-Lex Parts Indonesia.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian yang dilaksanakan adalah di PT. Hi-Lex Parts Indonesia, yang beralamatkan di Jalan Bouraq No. 35 Kelurahan Karang Anyar, Kecamatan Neglasari, Kota Tangerang, Provinsi

### Metode Analisis Of Variance (ANOVA)

Metode Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni dimana percobaan laboratoriumnya didesain sebagai *single factor experiment*. Hasil eksperimen kemudian dianalisis menggunakan metode

*Seminar Nasional Riset dan Teknologi, Jakarta 13 Oktober 2018*

*one-way ANOVA*. Metode ini dipercaya sebagai metode penelitian yang paling akurat dalam melakukan eksperimen yang berusaha membuktikan atau menolak hipotesis secara matematika dengan menggunakan analisa statistik. Hal yang menonjol dari metode ini adalah adanya variabel dan kontrol grup (Shuttleworth, 2008). Kontrol adalah perlakuan yang dijadikan sebagai standar (*benchmark*) untuk mengevaluasi efektifitas dari perlakuan-perlakuan yang diberikan dalam eksperimen (Kuehl, 2000).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan oleh penulis di PT. Hi-Lex Parts Indonesia di bagian Produksi Former, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan produktifitas mesin former, diharuskan memperbesar jam efektif mesin tersebut., dan dengan memperpendek jam setup mesin akan meningkatkan jam efektifnya. Waktu setup mesin former dapat dikurangi dengan metode SMED, dalam hal ini adalah dengan cara menyediakan helper yang proaktif, dan dalam prakteknya siapa saja dalam hal ini dapat bertindak selaku helper walaupun seorang atasan sekalipun.
2. Setelah metode SMED diterapkan di PT. Hi-lex Part Indonesia selama enam bulan dari januari 2018 sampai juni 2018, ternyata kapasitas produkksi meningkat rata-rata 11 % per bulan. Dalam hal ini PT. Hi-lex Part Indonesia sebagai market leader diyakini akan mampu mempertahankan posisinya dipasar, karena peneliti telah pula menemukan hasil peningkatan sebesar 25 % waktusetup mesin former berkurang dan hal tersebut ternyata sangat bergantung pada keterampilan operator yang baik tentu akan mampu mengasah keterampilannya secara terus menerus sehingga waktu setup pun akan menjadi lebih cepat lagi.
3. Dengan menerapkan metode SMED dalam melakukan aktifitas setup mesin former dapat mengurangi waktu setup mesin rata-rata sebesar 64.3 menit untuk komponen 72448-X1V01, 79 menit untuk komponen AS 60247, 78.8 menit untuk komponen 89956-X1035. Dengan rata-rata jumlah frekwensi setup mesin tiap bulannya dari ketiga type komponen tersebut sebanyak 4 kali, maka waktu yang dihemat dari penerapan metode SMED adalah 64.3 menit dikali 4 ditambah 79 menit dikali 4, ditambah 78.8 dikali 4 sebesar 888.4 menit = 14.8 jam perbulan. Jadi dalam satu tahun menyingkat waktu setup sebesar 177.7 jam atau setara dengan 22 hari kerja (8jam perhari).
4. Seharusnya metode SMED dapat meningkatkan efektifitas sebesar 30 – 50 % , namun pada penelitian ini hanya meningkatkan sebesar 25 % , hal ini dikarenakan adanya faktor waktu setup pada manusia tergantung dengan skill yang dimiliki dan tidak semua orang sama. Jika factor adjust skill tidak diperhitungkan maka benar dengan penerapan metode SMED dalam penelitian ini dapat mereduksi waktu 32 %.
5. Untuk kesimpulan masing masing dari ketiga komponen dengan penerapan SMED bahwa komponen 72448-X1V01, AS 60247, dan 89956-X1035 langkah atau kegiatan setup yang paling memakan waktu lama adalah adjust ukuran, keolengan dan visual. Yaitu sebesar 91,5 menit untuk komponen 72448-X1V01, 94,5 menit untuk komponen AS 60247, 92,25 menit untuk komponen 89956-X1035.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ashmore, C. (2001). Kaizen and the Art of Motorcycle Manufacture. *Engineering Management Journal* 11, 211-214.
- [2]. Askin, R. G., & Goldberg, J. B. (2001). *Design and Analysis of Lean Production Systems*. Indianapolis: Wiley.
- [3]. Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [4]. Mulyana, A., & Hasibuan, S. (2017). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk Optimasi Waktu Changeover Model Produksi pada Panel Telekomunikasi. *SINERGI* 21, 107-114.
- [5]. Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2003). *Methods, Standards, and Work Design*. Boston: McGraw-Hill.
- [6]. Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland: Productivity Press.
- [7]. Rathi, N. (2009). *A Framework for the Implementation of Lean Techniques in Process Industries*. Texas: Texas Tech University.
- [8]. Saputra, R., Arianto, H., & Irianti, L. (2016). Usulan Meminimasi Waktu Set Up dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (SMED) di Perusahaan X. *Reka Integra* 4 2, 206-18.
- [9]. Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Cambridge: Productivity Press.
- [10]. Sriyanto, Nurkertamanda, D., & Ismail, A. N. (2006). Penerapan Metode RETAD untuk Mengurangi Waktu Set Up pada Mesin Milling P1 dan P2 Departemen Machining PT. Kubota Indonesia. *J@TI UNDIP* 1, 51-59.

- [11]. Suhardi, B., & Satwikaningrum, D. (2015). Perbaikan Waktu Set Up dengan Menggunakan Metode SMED. *Seminar Nasional IENACO 2015* (pp. 246-250). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [12]. Supriyadi, Edi. 2014. *SPSS +Amos Statistikal Data analysis*. In Media, Jakarta.
- [13]. Sitalaksana, I. Z. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: ITB Bandung.
- [14]. Sitalaksana,I.Z.,Anggawisastra,R.,&Tjakraatmadja,J.H.(2006).*Teknikperancangan sistem kerja*. Bandung: ITBBandung.
- [15]. Takaki, 2017. Makalah training mesin former: Pengenalan proses Former. Tangerang
- [16]. Wignjosoebroto, S. S. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Jakarta: GunaWidya.
- [17]. Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster.
- [18]. Womack, J. P., & Jones, D.T. (2003).*Lean Thinking (rev)*. NewYork:Simon