

## PENINGKATAN KINERJA OPERATOR PADA MESIN FUKUI 600 TON MENGUNAKAN METODE *EXCHANGE OF DIES* (SMED)

Endang Heriansyah<sup>1</sup> dan Zulfa Fitri Ikatrinasari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan No.1 Jakarta Selatan  
Email : s4lam@yahoo.com

### Abstrak

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan manufaktur di bidang otomotif, memproduksi berbagai jenis sparepart kendaraan bermoto. Salah satu proses produksi adalah stamping yang menggunakan dies sebagai toolsnya. *Changeover* dies membutuhkan waktu yang cukup lama, hal ini tentu saja tidak efisien dan perlu untuk dikurangi dan diperbaiki. Metode yang digunakan adalah *Single Minute Exchange of Die* (SMED) yang merupakan salah satu alat *improvement* dari *lean manufacturing* yang digunakan untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan setup pergantian sehingga dapat meningkatkan kinerja dengan mengurangi *waste* dalam proses manufaktur. Penelitian ini dimulai dengan mengamati mesin Fukui 600 ton, menghitung waktu *changeover* pada mesin tersebut dan menganalisa data-data yang diperoleh menggunakan SMED. Hasil dari data SMED menunjukkan adanya peningkatan kinerja operator sebesar 52% dengan pengurangan waktu untuk setiap *changeover dies* sebanyak 28 menit.

**Kata Kunci:** *Lean, dies, single minute exchange of dies.*

### Abstract

*PT. XYZ is a manufacturing company in the field of automotive, Producing a different type of vehicle sparepart.. One of the production process is stamping who uses dies as tools . Dies changeover takes many times , it is of course not efficient and need to be reduced and repaired . The methodology that was used was the single minute exchange of die ( SMED ) which is one of the improvement of lean manufacturing used to speed up the time it takes to do the setup the turn of the so can increase performance by reducing waste in a manufacturing process . This study began by observing Fukui machine 600 tons , counting time changeover on the machine and then to analyze the data obtained using SMED . The result of the data SMED shown any increase the performance of operators as much as 52 % with a reduction in the time for every changeover dies as many as 28 minutes .*

**Keywords:** *Lean , dies , single minute exchange of dies.*

### PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat akan kendaraan bermotor, menjadikan industri otomotif berkembang sangat pesat sebagai upaya memenuhi kebutuhan konsumen. Demikian halnya PT. XYZ yang senantiasa berusaha meningkatkan kinerja operator dengan melaksanakan manajemen kinerja yang dimulai dari perencanaan kinerja, pemantauan atau peninjauan kinerja, penilaian kinerja dan tindak lanjut berupa pemberian penghargaan dan hukuman, yang dijalankan secara berkelanjutan agar dapat memenangkan persaingan pasar dengan menghasilkan produk berkualitas yang diminati pasar.

Manajemen kinerja bertujuan mengelola kinerja real-time untuk memastikan kinerja mencapai tingkat yang diinginkan (Leena dan Prusty, 2012). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja operator adalah dengan cara mengurangi waktu *changeover dies* di mesin Fukui 600 ton pada proses *blanking material coil* yang memiliki *loading* mesin cukup tinggi, hal ini terjadi dikarenakan banyaknya item part yang diproduksi di mesin tersebut sehingga menyebabkan terjadinya kesulitan dalam proses produksi serta membutuhkan penambahan waktu untuk proses *changeover dies* di mesin berdasarkan banyaknya item part yang ada. Dengan menggunakan mesin yang ada saat ini, waktu yang dibutuhkan untuk proses *changeover dies* di mesin mencapai 55 menit 36 detik.

Dengan kondisi tersebut tentu saja sulit bagi perusahaan untuk mencapai produktivitas. Sementara bicara mengenai produktivitas, menuntut peningkatan kinerja dengan melihat kuantitas yang bertambah dari hasil produk. Kinerja diukur pada tingkat individu dan tingkat organisasi (Resurreccion, 2012). Di tingkat individu, kinerja karyawan meliputi produktivitas dan tingkat keterlibatan karyawan, sedangkan di tingkat organisasi diukur berdasarkan kinerja keuangan, produk atau kualitas layanan, kepuasan pelanggan, dan kepuasan kerja karyawan.

Perusahaan harus fokus terhadap peningkatan kinerja operator, salah satu caranya adalah pengurangan *waste changeover dies* mesin agar tetap kompetitif. *Changeover* juga dikenal sebagai reduksi setup yang berfokus pada menghilangkan atau mengurangi non value added kegiatan selama setup. Hal ini membantu operator untuk mencapai efektivitas kerja disaat terjadi penggantian dies dari item part satu ke item part yang lain.

Untuk meningkatkan kinerja operator dapat menggunakan metode SMED (*Single Minute Exchange of Die*) sehingga waktu penggantian dies bisa lebih cepat. Selisih waktu antara sebelum menggunakan metode SMED dengan setelah menggunakan metode SMED dapat digunakan untuk melakukan aktivitas produksi. Sehingga kinerja operator pun dengan sendiri dapat meningkat.

Tujuan utama dari penerapan manajemen kinerja di perusahaan swasta dengan sumber daya yang terbatas adalah tidak hanya untuk mengelola biaya keuangan secara efisien tetapi juga untuk berinovasi dan mencapai tujuan kinerja yang lebih tinggi (Lin dan Lee, 2011).

## TINJAUAN PUSTAKA

Kinerja merupakan hasil kerja, baik secara kualitas maupun kuantitas yang dicapai oleh seorang pekerja dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya. Sedangkan menurut Hadari (2008) kinerja yaitu hasil dari pelaksanaan suatu pekerjaan, baik yang bersifat fisik maupun non fisik (Hadari, 2008).

Menurut Schey (2004) *pressing dies* adalah alat perkakas tekan yang digunakan untuk memotong atau membentuk suatu *sheet* metal atau plat lembaran sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dalam operasionalnya, *pressing dies* ini digerakkan oleh mesin press, yang terdiri dari *mechanical press machine* atau *hydraulics press machine* (John, 2004).

*Single Minute Exchange of Die* atau SMED merupakan suatu teknik *improving* dari konsep *Lean Manufacturing* yang dapat mengurangi waktu setup sampai dengan "*single minute*" (< 10 menit) sehingga dapat memberikan manfaat lain untuk perusahaan (Liker, 2003). Sedangkan menurut Dave dan Sohani (2012) SMED adalah salah satu dari banyak metode *lean production* untuk mengurangi limbah dalam proses manufaktur, metode ini menyediakan cara yang cepat dan efisien untuk mengkonversi proses manufaktur dalam

menjalankan produk (Dave dan Sohani, 2012). Waktu setup yang lama merupakan suatu pemborosan karena tidak memberikan nilai untuk sebuah produk. SMED memiliki beberapa istilah lain yaitu *One Touch Setup* (OTS), *Quick Change Over* (QCO), *One Touch Exchange of Die* (OTED), *Four Step Rapid Setup* (4SRS) dan *Setup Reduction*. Keseluruhan istilah tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu mengurangi *waste* dalam bentuk waktu proses dengan mengefisienkan waktu setup.

Metodologi SMED diterapkan untuk mempersiapkan prosedur standar optimal untuk proses pergantian pada mesin (Joshi dan Naik, 2012 ). Teknik *Single Minute Exchange of Die* (SMED) ditemukan oleh Shingo (1985) pada sekitar tahun 1950-1960. Pada saat itu, Shingo (1985) diminta oleh beberapa perusahaan termasuk Toyota untuk menyelesaikan masalah *bottlenecks* pada proses *car body moulding presses*. Setelah Shingo mempelajari proses tersebut, Shingo (1985) menemukan bahwa *bottlenecks* terjadi karena ukuran lot yang besar. Perusahaan memproduksi dengan ukuran lot yang besar (batch) karena perusahaan memperhitungkan ukuran lot yang ekonomis yang didapatkan dari rasio waktu produksi aktual dan waktu *change-over*.

Terdapat beberapa teknik untuk menerapkan konsep SMED, diantaranya yaitu:

1. Observasi dan dokumentasi langkah-langkah setup yang sekarang. Memisahkan *event internal* dan *external setup*.
2. Mengkonversikan *event internal* menjadi *event external*.  
Event internal didefinisikan sebagai aktivitas yang dilakukan saat mesin harus dimatikan. Sedangkan *event external* adalah aktifitas yang bisa dilakukan saat mesin berjalan dan memproduksi barang.
3. Menjadikan *event internal* lebih cepat.  
Langkah ketiga untuk mempercepat event internal, dapat dibreakdown lebih detil adalah untuk menghilangkan, mengurangi, atau menyederhanakan. Standardkan fungsi, gunakan *clamp* untuk menghilangkan pengencang, gunakan intermediate jig, dan lakukan proses secara paralel.
4. Hilangkan *adjustment internal* pada *setup*  
Waktu *changeover* pada SMED dibedakan menjadi dua event, kedua event ini adalah *Internal event* dan *External event*. *Internal event* merupakan semua proses untuk melakukan *changeover* yang dilakukan saat mesin sedang tidak beroperasi atau mati. Sedangkan *External event* merupakan semua proses untuk melakukan *changeover* yang dilakukan saat mesin sedang beroperasi (Schneider Production System ).

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode SMED ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, diantaranya adalah sebagai berikut:

### ***Pengumpulan Data***

- a. Observasi, untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan teknik observasi atau pengamatan secara langsung.
- b. Wawancara kepada kepala regu dan kepala bagian *Press Departement*. Dari informasi yang didapatkan, maka dapat diketahui bahwa *changeover dies* mesin press memerlukan waktu yang lama, hal ini menyebabkan menurunnya efisiensi dan efektifitas di bagian press department yang mengakibatkan kinerja operator juga menurun.
- c. Studi Pustaka data dan teori yang diperlukan melalui referensi yang berkaitan dengan peningkatan kinerja operator.

- d. Instrument Penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ini, *stop watch* digunakan dalam melakukan pengamatan langsung.
- e. Kebutuhan Data, Data Primer yang meliputi: Data instruksi kerja mesin press Fukui 600 ton, Data waktu *changeover dies* mesin Fukui 600 ton dengan menggunakan stop watch, Data Layout mesin press department, *Cycle time* produk. Data Sekunder: Gambar layout perusahaan, Struktur organisasi perusahaan, *Flow process* setiap produk perusahaan, Data spesifikasi mesin-mesin produksi dan proses produksi.

### ***Pengolahan Data***

Langkah-langkah pengolahan data hasil produksi menggunakan metode SMED yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui kinerja operator antara lain:

- a. Mengidentifikasi *internal set up* dan *eksternal set up* tiap prosedur yang dilakukan.
- b. Mengkonversi *internal set up* menjadi *eksternal set up* sehingga diperoleh prosedur *set up* yang baru.
- c. Menjadikan event internal lebih cepat
- d. Menghitung persentase reduksi waktu yang dihasilkan

### ***Analisa Data dan Penyelesaian Masalah***

Setelah pengolahan data selesai dilakukan selanjutnya dianalisa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi kemudian memberikan masukan positif sebagai solusi permasalahan tersebut dengan mengidentifikasi usulan-usulan perbaikan apa saja yang sekiranya masih dapat untuk dilakukan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Memisahkan Event Internal dan Eksternal Setup***

Mesin yang dipilih untuk dilakukan SMED adalah mesin FUKUI 600 ton, yaitu mesin yang berfungsi untuk melakukan proses *blanking*. Proses *changeover* pada mesin ini mengalami masalah, waktu terlama yang tercatat selama 10 kali pengamatan yang kemudian diambil sebagai waktu rata-rata adalah sebanyak 55 menit 36 detik. Prosedur *internal setup* yang menjelaskan seluruh aktivitas yang dilakukan sebagai rangkaian *changeover dies* mesin pada proses produksi mesin ini adalah sebagai berikut.

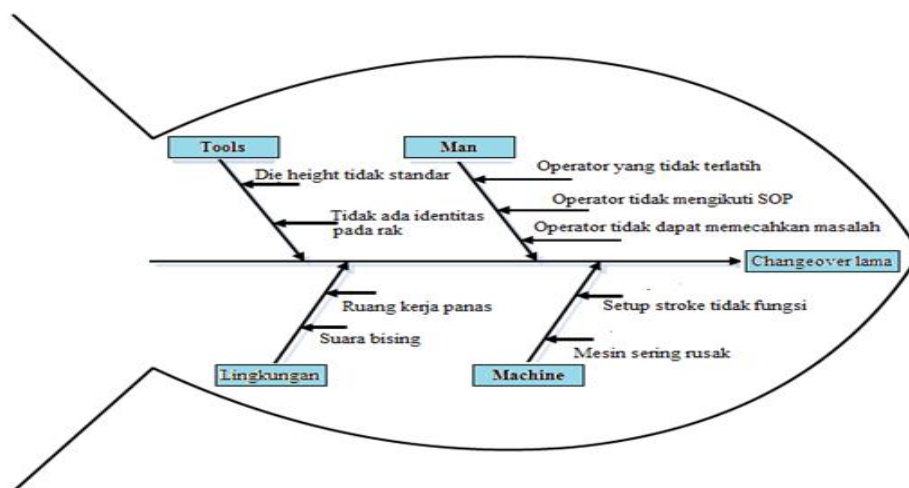
**Tabel 1.**Identifikasi Internal Setup

No	Kegiatan	Tempat	Waktu (t)	Internal Setup	eksternal Setup
1	membuka baut klem dies	mesin stamping	363,45	√	
2	mengambil handlifter	tempat handlifter	118,51	√	
3	melepas dan meletakan dies ke rak dies mengambil dan memasang dies pada	rak dies	240,51	√	
4	meja kerja	mesin stamping	620,03	√	
5	mengembalikan handlifter	tempat handlifter	118,51	√	
6	mensetting die height memasang dan mengencangkan baut	mesin stamping	126,31	√	
7	klem dies	mesin stamping	512,08	√	
8	mengambil raw material (coil)	Storage	600,23	√	
9	membuka coil guard	Feeder	135,3	√	
10	memasang coil ke drum feeder	Feeder	145,16	√	
11	membuka klem coil	Feeder	54,01	√	
12	mensetting drum feeder	Feeder	74,21	√	
13	memasang kembali coil guard	Feeder	45,23	√	

14	setting langkah feeder	Feeder	39,48	√
15	setting stroke mesin nylakan dan tes langkah feeder dengan	mesin stamping dan feeder	35,38	√
16	stroke mesin	mesin stamping dan feeder	23,85	√

Prosedur *changeover* pada mesin ini seluruhnya dilakukan oleh operator mekanik dies. Yang menjadi masalah utama pada proses *changeover* ini adalah tidak dibedakan antara setup internal dan setup eksternal, pencarian dies pengganti mengalami kendala dikarenakan rak dies tidak terdapat identitas, penyesuaian *adjsutment* yang tidak tetap, hal ini disebabkan ukuran die height yang tidak standar, pemasangan dan pelepasan *clamping dies* memerlukan waktu yang relatif lama, tidak ada kerjasama antara operator mekanik dan operator produksi dalam penyediaan *handlift* dimana pengambilan *handlift* dilakukan saat baut klem selesai dilepas oleh operator mekanik sendiri.

Permasalahan lainnya adalah operator produksi menunggu *changeover* selesai dilakukan dan tidak berinisiatif untuk menyiapkan material saat proses *changeover* berlangsung, sehingga menyebabkan proses produksi terhambat. Permasalah tersebut penulis gambarkan melalui fishbond diagram di bawah ini.



Gambar 1. Fishbond Diagram

Mengkonversi internal set up menjadi eksternal set up sehingga diperoleh prosedur set up yang baru. Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk proses setup dikarenakan belum dilakukan konversi dari setup internal menjadi setup eksternal. Maka selanjutnya dilakukan konversi dari setup internal menjadi setup eksternal untuk beberapa aktivitas yang dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Konversi Internal dan Eksternal Setup

No	Kegiatan	Tempat	Waktu (t)	Internal Setup	eksternal Setup
1	membuka baut klem dies	mesin stamping	363,45	√	
2	mengambil handlifter melepas dan meletakkan dies ke	tempat handlifter	118,51		√
3	rak dies mengambil dan memasang dies	rak dies	240,51	√	
4	pada meja kerja	mesin stamping	620,03	√	
5	mengembalikan handlifter	tempat handlifter	118,51		√

6	mensetting die height memasang dan mengencangkan	mesin stamping	246,31	√	
7	baut klem dies	mesin stamping	512,08	√	
8	mengambil raw material (coil)	storage	600,23		√
9	membuka coil guard	feeder	135,3		√
10	memasang coil ke drum feeder	feeder	145,16	√	

**Tabel 2.** Konversi Internal dan Eksternal Setup (Lanjutan)

No	Kegiatan	Tempat	Waktu (t)	Internal Setup	eksternal Setup
11	membuka klem coil	feeder	54,01	√	
12	mensetting drum feeder	feeder	74,21	√	
13	memasang kembali coil guard	feeder	45,23	√	
14	setting langkah feeder	feeder	39,48	√	
15	setting stroke mesin nyalakan dan tes langkah feeder	mesin stamping dan feeder	35,38	√	
16	dengan stroke mesin	mesin stamping dan feeder	23,85	√	
<b>Total Waktu</b>			<b>3.336,87</b>	<b>2.364,32</b>	<b>972,55</b>

Tabel 2 di atas menggambarkan bahwa setelah dilakukan konversi setup internal menjadi setup eksternal terdapat estimasi penghematan waktu *changeover* yang akan mengubah waktu *changeover* rdari 3.336,87 detik menjadi 2.364,32 detik atau sebanyak 29%. Hasil konversi tersebut masih memiliki selisih yang tidak signifikan dengan waktu yang diharapkan, hal ini disebabkan adanya proses *clamping* yang lama, pencarian dies memerlukan waktu yang lama, adanya pengulangan *adjustment die height* mesin.

### **Menjadikan event internal lebih cepat**

Langkah ketiga untuk mempercepat *event internal*, dapat dibreakdown lebih detil adalah untuk menghilangkan, mengurangi, atau menyederhanakan.

Usulan perbaikan untuk masalah *changeover* ini adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan *pascal die clamping* untuk mengganti *die clamping* dengan sistem baut model *hexagon* secara manual. Alat ini dibutuhkan untuk mempercepat sistem *changeover dies* pada mesin Fukui. Sehingga pemasangan dies menjadi lebih ringkas (Catalogue, 2014). Perubahan ini mempercepat waktu pelepasan dari 363,45 detik menjadi 91,34 detik.
- b. Rak dies yang sudah tersedia ditambahkan identias berupa warna yang menandakan tipe dies, nama dies dan diurutkan berdasarkan proses dies tersebut. Hal ini akan mengurangi waktu pemasangan dies dari 620,03 detik menjadi 302,12 detik. Pengurangan waktu tersebut terjadi karena waktu untuk mencari dies sudah tidak terjadi lagi.
- c. Agar *adjustment* tidak mengalami pengulangan berkali-kali yang disebabkan *die height* tidak standar, maka harus dilakukan standarisasi die height dengan penambahan makura. Jika die height sudah standar maka *adjustment* hanya dilakukan pertama diawal saja dan untuk berikutnya sudah tidak perlu dilakukan *adjustment*. Perubahan ini dapat mengurangi waktu dari 246,13 detik menjadi 72,32 detik.
- d. Perlu dibuatkan pelatihan bagi operator untuk dapat mengerjakan pengambilan handlift dan material pada saat *changover* berlangsung sesuai dengan SOP.

### **Menghitung persentase reduksi waktu yang dihasilkan**

Setelah dilakukan konversi setup internal menjadi setup eksternal serta merubah event internal yang lebih cepat, maka di dapat pengurangan waktu *changeover* dies sebesar 28 menit 56 detik atau sebesar 52 %. Dalam 1 hari *changeover* dies dilakukan sebanyak 3 kali, artinya dalam 1 hari akan menghasilkan efisiensi waktu *changeover* sebanyak 84 menit. Dengan target produksi 3214 pcs perhari, dan cycle time perjam 401 pcs perjam, maka terjadi peningkatan produktivitas sebesar 84 menit = 1 jam 24 menit. Perhari : 84 menit = 545 pcs perhari, jadi total peningkatan produktivitas Perbulan : 545 pcs X 20 hari = 10.900 pcs.

#### **KESIMPULAN**

Menerapkan prinsip-prinsip *lean manufacturing* di berbagai proses produksi akan meningkatkan kinerja, sehingga akan memberikan hasil yang besar bagi perusahaan. Penelitian ini membuktikan bahwa dengan menggunakan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) dapat mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *changeover* dies sehingga kinerja operator dapat ditingkatkan. Dan dengan menggunakan SMED terjadi pengurangan waktu *changeover dies* sebesar 28 menit 56 detik atau sebesar 52 % yang artinya terjadi peningkatan produktivitas perharinya sebanyak 545 pcs dan 10.900 pcs perbulan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abraham, A. 2012. Setup Time Reduction through SMED Technique in a Stamping Production Line. *Sastech Journal Vol. 11 No.2*.
- Catalogue. 2014. *Pascal die clamping system*. Itami. Hyogo Japan.
- Dave, Y. dan Sohani, N. 2012. Single Minute Exchange of Dies: Literature Review. *International Journal of Lean Thinking, Vol.3, No.2*.
- Hadari, N. 2008. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada University Press.
- Joshi, R. R. dan Naik, G. R. 2012. Application of SMED Methodology- A Case Study in Small Scale Industry. *International Journal of Scientific and Research Publications, Vol. 2, No. 8*.
- Liker, J. 2003. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Lin, J. S. and Lee, P. 2012. Performance Management in Public Organizations: a Ccomplexity Perspective. *International Public Management Review. Vol. 12, No. 2*.
- Resurreccion, P. F. 2012. Performance Management and Compensation as Drivers of Organization Competitiveness: The Philippine Perspective. *International Journal of Business and Social Science, Vol. 3, No. 21*.
- Schey, J. A. 2004. *Introduction to Manufacturing Processes*. McGraw Hill.
- Shingo, S. 1985. *A Revolution in Manufacturing : The SMED System*. Cambridge : Productivity Press.
- Toppo, L. dan Prusty, T. 2012. From Performance Appraisal to Performance Management. *IOSR Journal of Business and Management (IOSRJBM) Vol.3, No.5*.