



Upaya Penurunan Waktu *Set Up* Mesin *Die Cutting* Dengan Menggunakan Metode *Single Minute Exchange Die* (Studi Kasus di Industri *Paper Packaging*)

Heru Darmawan^{1*}, Alvin Syaiful Mustofa²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi email: heru10@pelitabangsa.ac.id

Abstraksi

Preparation in the production process is a must and many things must be done in the preparation process, because a good production process and good production results are determined by a good and correct preparation process. However, there is a negative effect from the set up which is the loss both in terms of time and in terms of product waste. It goes on the die cutting machine for 90 minutes with an average machine speed of 5000 pieces/hour so from this data there is still an opportunity to reduce the set up time so that losses due to set up time can be minimized. Therefore, we need a method that can reduce setup time and minimize losses due to long setup time. One method that can be used is Single Minute Exchange of Die (SMED). From the results of applying the SMED method to the die cutting machine, it was found that the setup time has been saved from 90 minutes to 60 minutes or there is a saving of 30 minutes. In addition, due to the improvement in the set up using dynamic stripping, there is an increase in the cutting speed/hour of the die cutting machine from 5000 cutting/hour before to 7000 cutting/hour or an increase of around 40%, as a result of the implementation of SMED there are of course many benefits obtained by the company directly and indirectly.

Keywords: Set up, Single Minute Exchange of Die (SMED), Improvement

I. Pendahuluan

Perkembangan situasi dunia saat ini tentunya mempengaruhi berbagai macam sektor di masing-masing negara. Salah satu yang terdampak adalah sektor manufaktur, kondisi saat ini memaksa untuk industri menerapkan kaidah efisiensi produksi. Produk-produk *paper packaging* tidak lagi selalu produk yang bersifat mass production, akan tetapi banyak yang kemudian perlu dilakukan kustomisasi, banyak perusahaan sekarang mempertimbangkan untuk beralih dari produksi massal ke kustomisasi massal,

adapun ini merupakan strategi untuk menawarkan produk dan jasa sesuai dengan keinginan individu dalam skala besar. Kustomisasi akan memberikan pelayanan yang lebih relevan terhadap keinginan dan kebutuhan pembeli dan membedakan penawaran dari pesaing sehingga akan meningkatkan nilai penawaran [1].

Karena adanya permintaan pasar yang dinamis, salah satu yang menjadi permasalahan di industri manufaktur adalah proses *set up* yang lama, adapun efek dari waktu *set up* yang lama antara lain timbulnya *scrap* atau kerugian

karena proses *set up*, hal ini mengakibatkan perlunya untuk terus melakukan perbaikan waktu *set up* yang efektif dan efisien. *Single Minute Exchange of Die* (SMED) merupakan suatu teknik *improving* dari konsep *lean manufacturing* yang dapat mengurangi waktu *set up* sampai dengan “*single minute*” (<10 menit) sehingga dapat memberikan manfaat lain untuk perusahaan [2]. Waktu *set up* yang lama merupakan suatu pemborosan karena tidak memberikan nilai untuk sebuah produk. SMED memiliki beberapa istilah antara lain *One Touch Step* (OTS), *Quick Change Over* (QCO), *One Touch Exchange of Die* (OTED), *Four Step Rapid Step* (4SRS), dan *Set Up Reduction*. Keseluruhan istilah tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu menugurangi pemborosan dalam bentuk waktu proses dengan melakukan efisiensi waktu *set up* [3].

Salah satu perusahaan yang sangat fokus untuk mengatasi waktu *set up* yang lama ini adalah PT. XYZ yang merupakan salah satu perusahaan media terbesar di Indonesia dan menguasai pangsa pasar di Indonesia, memerlukan beberapa strategi yang efektif dan efisien untuk menjadikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan menjadi *market leader* khususnya di pasaran domestik, adapun salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan menurunkan biaya produksi dengan cara menurunkan waktu *set up* pada mesin *die cutting*, proses *die cutting* sendiri merupakan suatu proses *support* dari proses selanjutnya dimana proses bahan cetak lembaran agar bisa di *finishing* menjadi satuan yang setengah jadi berbentuk lembaran yang sudah

dipotong. adapun dari hasil evaluasi terlihat bahwa pada proses *die cutting* mempunyai waktu *set up* yang paling lama diantara mesin yang lain sehingga mengakibatkan beberapa dampak lain seperti produktivitas, kualitas, pengiriman, keselamatan dan moral pekerja. Untuk menanggulangi masalah tersebut metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) dipilih sebagai alat untuk dapat menurunkan waktu *set up* yang paling efektif, efisien dan sistematis untuk mencapai target perusahaan. Waktu *set up* sendiri merupakan suatu proses perubahan dari suatu produk ke produk lainnya pada suatu mesin atau deretan mesin yang berhubungan dengan merubah suku cadang, cetakan dan lainnya [4]. Dalam upaya untuk memenuhi target perusahaan diharapkan dapat diperoleh berbagai manfaat bagi perusahaan seperti berkurangnya biaya produksi, meningkatnya produktivitas dan kualitas, yang nanti akan berdampak terhadap nilai tambah produk dan peningkatan keunggulan bersaing dari produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

II. Metodologi

Teknik *Single Minute Exchange of Die* (SMED) ditemukan oleh Shigeo Shingo pada sekitar tahun 1950-1960. Pada saat itu, Shingo diminta oleh beberapa perusahaan termasuk Toyota untuk menyelesaikan masalah *bottlenecks* pada proses *car body moulding*. Setelah Shingo mempelajari proses tersebut, ditemukan 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 actual dan waktu *change over* [5]. Kata *Single Minute* dalam singkatan SMED mempunyai arti bahwa merubah waktu set up tidak berarti satu menit akan tetapi mejadikannya digit tunggal sehingga diartikan bahwa set up harus diusahakan dibawah 10 menit [6]. Terdapat tiga alasan utama mengapa diperlukan pengurangan waktu *set up*. Pertama *flexibility*, untuk dapat merespon dengan cepat terhadap perubahan pasar, fasilitas produksi harus bisa menghasilkan produk dengan variasi pada ukuran atau jenis dengan cara yang ekonomis. Kedua *bottleneck capacity*, mengurangi waktu *set up* meningkatkan kapasitas yang tersedia dan dapat dilihat sebagai cara alternatif bila dibandingkan dengan membeli peralatan baru. Ketiga *reduce cost*, terutama pada proses keterlambatan dan biaya produksi yang langsung berhubungan dengan kinerja mesin [7].

Penelitian-penelitian mengenai cara memperbaiki waktu set up dan mengurangi waktu menunggu telah banyak diterapkan antara lain dengan menggunakan metode SMED dan *Standardization Work*. Dalam penerapan *lean manufacturing* metode ini tidak bisa berdiri sendiri tetapi berjalan bersinergi dengan metode-metode lain dalam *lean manufacturing*. Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menerapkan SMED [8] adalah,

Pendahuluan

Melakukan beberapa pendekatan untuk menyatakan kondisi nyata dari sistem produksi yang ada dengan cara melakukan wawancara dengan pekerja

untuk mengetahui tahapan proses *set up*, mendokumentasikan proses kerja yang dilakukan oleh operator di mesin, tidak membedakan antara internal dan eksternal *set up*, menganalisis proses *set up* menggunakan stopwatch dan proses produksi.

Langkah Pertama

Memisahkan internal *set up* dan eksternal *set up*. Internal *set up* merupakan proses *set up* pada saat mesin berhenti beroperasi, sedangkan eksternal *set up* merupakan proses *set up* saat mesin sedang dalam proses beroperasi. Gunakan checklist untuk semua komponen dari setiap langkah proses produksi.

Langkah Kedua

Mengubah internal *set up* menjadi eksternal *set up*. Cara mengubah internal *set up* menjadi eksternal *set up* sebagai berikut, lakukan langkah pemeriksaan kembali pada setiap operasi untuk melihat apakah ada langkah yang salah sehingga diasumsikan sebagai internal *set up* dan temukan cara untuk mengubah langkah tersebut menjadi eksternal *set up*.

Langkah Ketiga

Merampingkan semua aspek proses dengan cara melakukan perbaikan internal *set up* dengan cara perbaikan berkelanjutan dengan tujuan untuk meminimalkan waktu *set up* internal sehingga waktu berhenti mesin dapat dikurangi.

Menurut Shingo, manfaat utama dari aplikasi SMED secara langsung antara lain, mengurangi waktu *set up*, mengurangi waktu menunggu selama

set up, mengurangi kesalahan selama proses *set up*, meningkatkan kualitas, meningkatkan keselamatan kerja, sedangkan secara tidak langsung manfaat utama dari aplikasi SMED antara lain, mengurangi persediaan, meningkatkan fleksibilitas produksi dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen [9].

III. Hasil dan Pembahasan

Proses produksi di mesin *die cutting* dimulai dengan persiapan operator untuk mempersiapkan material yang digunakan, setelah itu alat-alat bantu yang diperlukan seperti papan pisau dan acuan *die cut* dipersiapkan. Masuk ke dalam proses *centering* untuk proses centering dalam mesin *press*, setelah itu material masuk ke dalam *feeder* untuk selanjutnya setting register *die cut* dan pemasangan dan *setting stripping*, setelah proses preparasi selesai dilanjutkan dengan pemeriksaan QC terhadap material yang akan digunakan untuk proses *die cut*. Proses setting mesin sebelum proses *die cut* inilah yang menjadi fokus untuk di optimasi dengan menggunakan metode SMED, dimana diharapkan proses waktu *set up* dapat dikurangi dengan tahapan seperti di bawah ini.

Proses *setting* selama proses *die cut* terdapat beberapa tahapan dimulai dengan pemasangan papan pisau *stripping* dan register, setelah papan pisau selesai dipasang dilanjutkan dengan memasang *stripping* kemudian diposisikan dengan benar serat center terhadap proses selanjutnya sebelum dimasukkan material dan diberhentikan

untuk memastikan posisi material sudah center terhadap lubang cetakan yang akan di *stripping*, setelah itu dilakukan pemasangan pin pada posisi atas dan bawah. Setelah operator sudah melakukan setting terhadap register, operator selanjutnya memasukan material dan *setting feeder* dan *invite table*, setelah proses setting selesai dan hasil produk dinyatakan dalam kondisi yang baik, operator akan memanggil QC untuk melakukan pemeriksaan dan memastikan produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar dan tanpa ada yang cacat, setelah semua sudah sesuai maka proses produksi sudah bisa dimulai.



Gambar 1. *Setting Stripping*

Adapun beberapa proses *set up* sebelum penerapan SMED dapat dilihat pada tabel di bawah ini,

menggunakan cara konvensional dengan memasang pin satu per satu, pada metode konvensional diharuskan menggunakan pin atas dan pin bawah yang dipasang secara manual sehingga akan membutuhkan waktu yang lama saat proses setting.

Adapun beberapa aktivitas proses *set up* setelah penerapan SMED dapat dilihat pada tabel di bawah ini,

Tabel 2. Proses Set Up Setelah Penerapan Proses SMED

Langkah	Proses	Internal/ Eksternal	Pelaksana	Waktu
1	Siapkan Pisau dan Plate	Eksternal	Periapan	5 menit
2	Pasang Pisau dan Plate	Internal	Operator	5 menit
3	Centring Coaxing & Atur Pressure	Internal	Operator	2 menit
4	Pasang Papan Stripping	Internal	Operator	2 menit
5	Masukkan Material dan Posisikan Stripping	Internal	Operator	3 menit
6	Sesuaikan Lubang Stripping Pada Material	Internal	Operator	13 menit
7	Pasang Pin Atas Stripping	Internal	Operator	10 menit
8	Pasang Pin Bawah Stripping	Internal	Operator	10 menit
9	Setting Register Inverte Table	Internal	Operator	6 menit
10	Masukkan Material Feeder	Internal	Operator	3 menit
11	ACC QC	Eksternal	QC	0 menit
12	Running Mass Production	Internal	Operator	0 menit
TOTAL				60 menit

Perbaikan pada upaya penurunan waktu *set up* yang lama difokuskan pada perbaikan di proses stripping, metode stripping konvensional dirubah dengan menggunakan stripping model *dynamic* dibantu dengan bagian *product development* untuk menggunakan model ini. Selain itu aktivitas *set up* dalam mesin *die cutting* juga dibantu dengan operator kedua membantu mengerjakan settingan lain agar settingan bisa cepat terselesaikan. Settingan pin stripping bisa dilakukan di eksternal yang sudah berbentuk *dynamic stripping* dimana operator tidak memerlukan pemasangan pin satu per satu lubang lagi.

Terdapat beberapa kendala dan solusi yang dihadapi sebelum dan sesudah penerapan SMED antara lain adalah,

- **Faktor Produktivitas**
Sebelum proses SMED waktu *set up* di mesin *die cutting* memerlukan waktu selama 90 menit dengan rata-rata *speed cutting* 5000 potongan/jam, sesudah penerapan proses SMED waktu *set up* di mesin *die cutting* menjadi 60 menit dengan rata-rata *speed cutting* naik menjadi 7000 potongan/jam.
- **Faktor Kualitas**
Faktor kualitas produk juga seringkali ditemui pada saat masih menggunakan metode konvensional stripping yaitu produk yang sering tersangkut di stripping dan mengakibatkan barang menjadi cacat dan *reject*, setelah diganti menjadi *dynamic stripping* sudah tidak ditemukan kembali masalah produk yang tersangkut.
- **Faktor Biaya Produksi**
Sebelum dilakukan perbaikan, waktu setting membutuhkan waktu yang cukup lama, setelah dilakukan perbaikan waktu setting menjadi lebih cepat dan biaya yang dikeluarkan untuk proses *set up* menjadi berkurang.
- **Faktor Pengiriman**
Proses pengiriman bisa jadi terganggu jika pada material terdapat produk yang tidak sesuai dengan standar sehingga mengakibatkan terjadinya keterlambatan pengiriman yang berdampak pada kepercayaan konsumen dan ketersediaan barang di pasaran.
- **Faktor Keselamatan Kerja**
Keselamatan kerja akibat pin stripping sering bergeser dan mengakibatkan produk tersangkut

serta material menjadi runtuh. Untuk membersihkan material yang runtuh yang tersangkut di *stripping* juga membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan perbaikan manual yang berpotensi terhadap keselamatan operator, setelah dilakukan penggantian dengan *dynamic stripping* potensi keselamatan kerja bisa di minimalisir.

- Faktor Moral
Operator bekerja tidak nyaman dikarenakan setting *stripping* membutuhkan waktu yang lama untuk memasang satu per satu pin *stripping*, setelah diganti dengan menggunakan *dynamic stripping* operator tidak perlu lagi untuk memasang pin *stripping*.

IV. Kesimpulan

Dari hasil penerapan *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) didapatkan hasil penghematan waktu *set up* sebesar 30 menit di proses setting mesin *die cutting* dari sebelumnya 90 menit menjadi 60 menit. Meningkatnya *speed cutting* dari 5000 potongan/jam menjadi 7000 potongan/jam atau meningkat sebesar 40%. Meningkatnya kualitas produk karena berkurangnya produk *reject* di proses setting *stripping* pada mesin *die cutting*. Terdapat peningkatan keselamatan kerja dan moral karyawan karena manfaat dari penerapan metode ini dapat menghemat waktu *set up* serta meningkatkan produktivitas selama proses produksi

Daftar Pustaka

- [1] Pine, J., Victor, B., & Boynton, A. C. (1993). *Making Mass Customization Work*.
- [2] Suhardi, B., & Satwikaningrum, D. (2015). Perbaikan waktu *set up* dengan menggunakan metode SMED. *Seminar Nasional IENACO*.
- [3] Arvianto, A., & Arista R. (2011). Usulan perbaikan *Operation Point sheet* Pada Mesin Feeder Aida 1100 PT. XXX dengan menggunakan metode SMED. VI, 2.
- [4] Marchwinski, C., & Shook, J. (2003). *Lean Lexicon: A graphical glossary for lean thinkers*. Brookline: MA: Lean Enterprise Institute.
- [5] Joshi, R. R., & Naik. G.R. (2012). Application of SMED Methodology—a Case Study in Small Scale Industry. *International Journal of Scientific and Research Publication*, 2, 8.
- [6] Shingo, S. (1981). *Study of Toyota Production System*. (A. P. Dillon, Trans.) Productivity Press.
- [7] Raikar, N. A. (2015). Reduction in Setup Time by SMED Methodology: A Case Study. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)*, Vol. 5 Issue 4
- [8] Liker, J. (2003). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- [9] Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing. The SMED System*. Cambridge Connecticut: Productivity Press USA.