

Review Artikel 3

by Dian Amalia

Submission date: 29-Jul-2021 05:41PM (UTC+0700)

Submission ID: 1625401748

File name: EXCHANGE_OF_DIES_SEBAGAI_UPAYA_PENINGKATAN_PRODUKTIVITAS_KER.pdf (586.51K)

Word count: 4402

Character count: 26804

**REVIEW: PENERAPAN METODE SINGLE-MINUTE EXCHANGE OF DIES SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA DI INDUSTRI FARMASI**Dian Amalia Maharani¹, Ida Musfiroh²¹Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran²Departemen Analisis Farmasi dan Kimia Medisinal

Jalan Raya Bandung-Sumedang KM 21, Sumedang 45363

E-mail: dian16013@mail.unpad.ac.id**Abstrak**

Perusahaan industri farmasi yang semakin berkembang secara umum harus dapat menciptakan proses yang efektif dan efisien dalam produksi. Adapun pendekatan yang dapat diupayakan dalam mereduksi waktu set up produksi dengan menggunakan salah satu metode yang termasuk *lean manufacturing system* yaitu metode *Single Minute of Exchange Die* (SMED) dimana tujuan dari metode ini yaitu meminimalkan waktu set up. Metode yang digunakan adalah penelusuran literatur secara elektronik diberbagai jurnal internasional maupun nasional yang diakses dari situs *Google Scholar* dan *ScienceDirect* dengan kata kunci "Penerapan Metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) di Industri dan *Lean Manufacturing System* (LMS). Penelusuran literatur yang bersumber data primer diperoleh dari jurnal yang kemudian dilakukan skrining jurnal yang diterbitkan selama 10 tahun terakhir sebagai kriteria. Hasil kajian pustaka yang diambil dari beberapa literatur dengan menggunakan metode SMED di perusahaan industri dalam proses produksi. Dimana perbandingan waktu sebelum *improvement* dan setelah *improvement* waktu setup atau *changeover* dengan metode SMED memiliki penurunan yang cukup signifikan dengan persentase sebesar 39,97 %. Sehingga hasil yang telah diperoleh perlu diperhatikan oleh perusahaan-perusahaan industri terutama industri farmasi sehingga metode tersebut dapat diterapkan dalam pelaksanaan proses produksi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan.

Kata Kunci: Industri farmasi, *Lean Manufacturing System*, set up, SMED.**1. Pendahuluan**

Semakin ketatnya suatu perusahaan industri farmasi maka dibutuhkan suatu kemampuan perusahaan dalam menciptakan proses yang efektif dan efisien dalam melakukan serangkaian proses. Adapun tujuan utama dari perusahaan yaitu mencapai keuntungan maksimal.¹ Perusahaan yang dapat bersaing harus mampu memuaskan konsumen dengan menyediakan pelayanan produk yang lebih cepat dan berkualitas yang memiliki keunggulan dibanding pesaing.² Peningkatan kinerja yang lebih cepat dan berkualitas ini membutuhkan suatu proses *improvement* untuk memenuhi permintaan konsumen.³ Perusahaan seringkali merasakan terjadinya pemborosan (*waste*) pada suatu proses kinerja, tetapi perusahaan tidak dapat mengevaluasi atau melakukan pengukuran. Padahal, *waste* tersebut dapat berpotensi mengurangi produktivitas perusahaan. *Waste* tersebut dapat disebabkan tingginya total *downtime* dalam pelaksanaan produksi.⁴ Dimana waktu keterlambatan dalam suatu proses dapat mengganggu kelancaran dari operasi perusahaan tersebut. Sehingga dalam pelaksanaan dalam proses semaksimal mungkin dapat selesai dalam waktu yang telah ditentukan, maka dari itu perlu ditentukan urutan kegiatan dan waktu penyelesaian kegiatan. Karena dalam keterlambatan suatu proses dapat mengakibatkan pertambahan waktu biaya.⁵ Kondisi tersebut sulit bagi perusahaan untuk mencapai produktivitas. Sementara produktivitas, menuntut dalam peningkatan kinerja dengan melihat kualitas dengan perbedaan dari hasil produk.⁶ Faktor yang mempengaruhi produktivitas ini

yaitu waktu *setup*, proses dan kondisi mesin. Dimana waktu *setup* dan waktu proses sangat mempengaruhi waktu siklus pembuatan suatu produk.⁷

Pelayanan yang lebih singkat dengan *lead time* yang paling cepat dapat mengoptimalkan aktivitas. Metode *Lean Manufacturing System* (LSM) menawarkan upaya untuk menciptakan budaya berkelanjutan dalam perbaikan proses dengan menghilangkan *waste* dan meningkatkan nilai tambah (*value added*).³ Adapun pendekatan yang dapat diupayakan dalam mereduksi waktu *set up* dalam produksi pada *lean manufacturing system* untuk meningkatkan kinerja operator yaitu dengan menggunakan metode *Single Minute of Exchange Die* (SMED). Selisih antara waktu sebelum menggunakan metode SMED dengan waktu setelah menggunakan metode SMED dapat digunakan untuk mengerjakan aktivitas produksi. Tujuan dari metode ini yaitu mengidentifikasi *waste* yang terjadi dalam proses produksi dengan meminimalkan waktu *set up* atau *changeover* sehingga mampu meningkatkan produktivitas perusahaan.⁸ Dalam review artikel ini akan dibahas secara singkat mengenai LMS, SMED, dan beberapa penerapan metode SMED dalam menurunkan waktu *setup* di berbagai industri.

2. Kajian pustaka

2.1 *Lean Manufacturing System* (LMS)

Lean Manufacturing System (LMS) membantu perusahaan untuk memenuhi tuntutan dari permintaan konsumen. LMS dari proses produksi merupakan salah satu elemen penting. *Lean manufacturing* berfokus dalam mengeliminasi *waste* secara terstruktur pada aktivitas produksi dan prosesnya. Metode ini dapat diaplikasikan diberbagai rekayasa dan administratif. Konsep *lean* dengan istilah 3M yang berasal dari bahasa Jepang yaitu *Muda* (*waste*), *Mura* (*consistency*), dan *Muri* (*unreasonableness*).⁹ Delapan *Muda* (*waste*) konsep yang dapat disingkat DOWNTIME yaitu:

10

- a. *Defects*
Sering terjadi kesalahan dalam dokumen, masalah kualitas produk, atau kinerja pengiriman yang buruk
- b. *Overproduction*
Memproduksi terlalu banyak atau terlalu cepat, mengakibatkan aliran informasi atau barang yang buruk dan kelebihan persediaan.
- c. *Waiting*
Lama tidak aktifnya orang, informasi, atau barang, mengakibatkan aliran yang buruk dan waktu tunggu yang lama.
- d. *Non-Utilised/ Underutilised Talent*
Perusahaan gagal menggali atau memanfaatkan bakat, keterampilan atau pengetahuan khusus. *Waste* ini terjadi ketika manajemen tidak *responsive* dan tidak menetapkan tugas dengan tepat atau tidak melatih dengan benar.
- e. *Transportation*
Perpindahan orang, informasi, atau barang yang berlebihan yang mengakibatkan pemborosan waktu, tenaga, dan biaya.
- f. *Inventory*
Penyimpanan dan keterlambatan informasi atau produk yang berlebihan, mengakibatkan biaya yang berlebihan dan layanan pelanggan yang buruk.
- g. *Motion*
Organisasi tempat kerja yang buruk, mengakibatkan ergonomi yang buruk, misalnya pembengkokan atau peregangannya yang berlebihan dan barang yang sering hilang *frequently*.
- h. *Excess Processing*

Melakukan proses kerja menggunakan seperangkat alat, prosedur, atau sistem yang salah, dapat memperhambat melakukan suatu aktifitas. Sehingga seringkali ketika pendekatan yang lebih sederhana dapat menghasilkan kinerja yang lebih efektif.

1 Metode yang sering digunakan dalam memangkas waktu pemborosan yaitu metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) suatu metodologi inovasi berbasis proses di Jepang yang melibatkan pemisahan dari operasi aktifitas internal menjadi operasi aktifitas eksternal.

2.2 *Single-Minute Exchange of Dies* (SMED)

Single Minute Exchange of Dies (SMED) merupakan salah satu metode *improvement* dari *Lean Manufacturing* untuk mempercepat waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pergantian *in setup* dalam memproduksi satu jenis produk ke produk yang lainnya. Metode SMED memiliki beberapa istilah lain diantaranya yaitu *Quick Change Over* (QCO), *Four Step Rapid Setup* (4SRS), *Setup Reduction*, *One Touch Setup* (OTS), dan *One Touch Exchange of Die* (OTED)⁴ metode ini bertujuan untuk membuat strategi dalam mempercepat waktu *setup* pergantian produk.¹¹ Metode SMED dapat diterapkan dalam mempersiapkan prosedur standarisasi optimal untuk proses pergantian suatu mesin.¹² Maksud dari *single minute* bukan berarti dalam perubahan dan pergantian tipe hanya dalam satu menit tetapi waktu pergantian produk dapat dikurangi semaksimal mungkin. Pemercepat waktu operasi yang dapat merubah seluruh proses.¹³

1 Waktu *setup* sendiri diartikan sebagai lamanya waktu dibutuhkan saat proses produksi baik produk terakhir selesai maupun produk pertama. Waktu *setup* ada waktu *organizational* seperti, Operator mempersiapkan peralatan *setup*, menghentikan mesin dan memanggil *maintenance*, melakukan *adjustment*, *trial run* sampai menghasilkan produk yang baik.⁴ Jenis aktifitas *setup* yang umum terdapat di industri:¹⁴ Jenis pertama, persiapan, pengecekan, peralatan dan alat sebelum melakukan *setup* dimulai dan memberikan, merapikan mesin, Jenis kedua, memindahkan peralatan dan menata peralatan. Jenis ketiga, mengatur, mengukur, mengkalibrasi mesin, peralatan saat proses berlangsung. Jenis keempat, pelaksanaan produksi suatu produk dan mengevaluasi setiap produk sesuai standar atau tidak. Aktifitas-aktifitas tersebut yang berpeluang untuk mempercepat dalam proses *setup changeover* sehingga waktu yang dibutuhkan lebih efektif dan efisien.

Alasan utama dalam pengurangan waktu *setup* diuraikan berikut ini. Quality, menyederhanakan prosedur *setup*. Operator dalam mengerjakan tugas yang lebih sederhana akan meminimalkan kesalahan dalam pengoperasian. Costs, proses *setup* yang dibuat lebih sederhana akan mengurangi beban jam kerja dari operator, sehingga biaya yang dikeluarkan dengan *setup* dapat dikurangi. Flexibility, yaitu suatu respon yang cepat terhadap perubahan permintaan pasar, sehingga proses produksi harus dapat menghasilkan produk dengan kebutuhan yang ekonomis sesuai kebutuhan konsumen. Worker Utilization, prosedur *setup* yang sederhana, tidak memerlukan operator yang ahli dalam mengerjakan proses *setup* melainkan dapat dilakukan dengan operator yang sudah ada yaitu operator terlatih di perusahaan tersebut. Hal tersebut dapat dilakukan untuk memperkecil *idle time operator*. Sehingga tenaga ahli dipergunakan untuk kegiatan pembuatan prosedur yang baru atau kegiatan *setup* yang sulit.¹⁵ Bottleneck capacity, yaitu dapat mengurangi waktu *setup* sehingga dapat meningkatkan kapasitas yang tersedia dibandingkan harus memilih membeli kebutuhan yang baru. Reduce cost, yaitu adanya keterlambatan suatu proses dan biaya dari produksi yang berhubungan dengan kinerja mesin.¹⁶ Adapun tahap implementasi metode SMED ini terdiri beberapa tahap sebagai berikut:¹⁷

i. Tahap Pendahuluan

Melaksanakan beberapa pendekatan untuk mengetahui kondisi sistem produksi yang tersedia. Adapun cara yang dilakukan melalui wawancara dengan pekerja untuk mengetahui kondisi proses *setup*, mendokumentasikan aktifitas operator mesin, proses ini tidak membedakan antara aktifitas

internal dan aktifitas *eksternal setup*, menganalisis proses setup dapat menggunakan jam henti (*stopwatch*), *cam recorder* dan kamera sebagai alat pendukung perhitungan.

ii. Tahap Pertama

1 Memisahkan aktifitas internal dan aktifitas *eksternal setup*. Tahap ini menggunakan *checklist* untuk semua komponen dari setiap langkah dari proses produksi. *Checklist* ini digunakan untuk memeriksa apakah komponen tersebut sudah berada di tempat yang tepat.¹⁸

iii. Tahap Kedua

1 Mengubah aktifitas internal dan aktifitas *eksternal setup*. Cara dalam mengubah aktifitas internal *setup* menjadi aktifitas *eksternal setup* dengan cara memeriksa kembali setiap proses apakah langkah yang salah sehingga diasumsikan sebagai aktifitas *internal setup* dan dapat diubah menjadi aktifitas *eksternal setup*.

iv. Tahap Ketiga

Menseleksi semua aspek proses, dengan memperbaiki aktifitas internal *setup* dengan perbaikan lanjutan untuk dapat meminimalkan aktifitas internal *setup* sehingga waktu berhenti mesin dapat diperkecil.

Implementasi dalam metode SMED dapat dilakukan dengan mengkonversi waktu *setup* internal menjadi waktu *setup* eksternal. Dimana waktu *setup* internal merupakan kejadian saat mesin berhenti atau tidak beroperasi, sehingga kegiatan *setup* tersebut dapat diubah menjadi *setup* eksternal dimana ketika mesin sedang beroperasi.¹⁹ Adapun tujuan kegiatan perubahan *setup* internal menjadi *setup* eksternal yaitu untuk meningkatkan produktivitas perusahaan. Sehingga keunggulan dari menggunakan metode SMED ini yaitu dapat menurunkan waktu *setup*, mempersingkat manufacturing leadtime, memperkecil *bottleneck*,²⁰ mengurangi waktu tunggu (*waiting time*), meniadakan operasi proses yang tidak diperlukan, meningkatkan kapasitas perusahaan, pengurangan ongkos produksi, pengiriman yang cepat, menurunkan biaya pengeluaran, sehingga meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan.²¹

3. Metode

Penyusunan *review* artikel ini dilakukan dengan penelusuran literatur yang bersumber data primer diperoleh dari jurnal yang kemudian dilakukan *skrining* jurnal yang diterbitkan selama 10 tahun terakhir sebagai kriteria. Literatur didapatkan secara elektronik diberbagai jurnal internasional maupun nasional yang diakses dari situs *Google Scholar* dan *ScienceDirect* dengan kata kunci “Penerapan Metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) di Industri, dan *Lean Manufacturing System* (LMS)”.

4. Hasil dan Pembahasan

Adapun beberapa penerapan dari metode SMED telah menjadi suatu langkah untuk menurunkan waktu *setup* di berbagai industri. SMED merupakan metode alat yang efektif untuk menyediakan metode penggantian yang lebih baik yang menghasilkan pengurangan waktu dan tenaga secara keseluruhan dan juga membuktikan bahwa pengurangan pengaturan merupakan alat yang efektif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan organisasi manufaktur untuk meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pemanfaatan sumber daya perusahaan yang lebih baik. Langkah terpenting dalam penerapan SMED adalah membedakan antara kegiatan internal dan eksternal.²² Dimana beberapa industri telah menerapkan metode SMED. Hasil yang diperoleh dari penelusuran literatur di berbagai jurnal mengenai implementasi dalam penggunaan metode SMED di berbagai industri ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penerapan Metode SMED di Industri

No	Kegiatan	Waktu Sebelum <i>Improvement</i> (Menit)	Setelah <i>Improvement</i> (Menit)	Persentase
1	Perbaikan waktu produksi dengan mesin <i>shrink</i> . ²³	100,63	56,83	43,52%
2	Pergantian cetakan mesin. ²⁴	782	413	47,1%
3	Proses brand change rutin terhadap mesin <i>protos dan focke</i> . ⁴	85.078	61.397	27,83%
4	Proses <i>milling standard</i> . ²⁵	179.105	103.444	42,24%
5	Proses produksi panel telekomunikasi	673	283	58 %
6	Mesin <i>punching</i> . ³	2.694	657,6	75,59 %
7	Proses pengemasan primer produk <i>bulk krim</i> menggunakan mesin <i>filling krim</i> . ²⁶	61	49	19,67 %
8	Proses <i>high-mix processing line</i> . ²⁷	18940	14160	25 %
9	Proses pencucian drum plastik. ²⁸	39,73	32,74	17,59%
10	Proses mesin <i>feeder AID 1100</i> . ²⁹	30	16,70	52,9%
11	Proses penginputan mesin secara manual dan digital. ³⁰	24.065	14.416	58,3 %
12	<i>Lean manufacturing in carriage building press shop</i> . ³¹	98	60	38,77 %
13	<i>Printing work station</i> . ³²	18:29"	14: 37"	46 %
14	<i>Bearing ring grinding machine</i> . ³³	195	114	41,53%
15	<i>Reducing setup time activity in drying room</i> . ³⁴	159,67	108,55	32,02%
16	<i>Profiles extrusion production system</i> . ³⁵	8,98	7,59	15,47%
17	Mesin <i>SK40 A VBM</i>	150	85	43%
18	<i>STANKO</i>	150	90	40%
19	<i>TITAN 2700</i>	55	45	18,18%
20	<i>66 VTL</i> . ³⁶	200	90	55%
21	<i>Otomotif system</i> . ¹⁷	1019	628	38,4%
22	Mesin <i>milling dan VMC</i> . ¹⁶	5,65	4,26	24,60%
23	<i>Roll forming Bender CNC 18 tdrel</i> . ²⁰	37.242	7.517	79,81%
24	<i>Proses mesin flexo 2</i> . ³⁷	28.767	4.217	85,34%
25	Pergantian <i>moulding</i> . ¹⁹	46,87	43,80	28,8%
26	<i>Otomotif System</i> . ¹²	8	6,41	19,87%
27	Proses mesin <i>flexo 2</i> . ³⁷	81861,968	39075,648	52,26%
28	<i>Air conditioner business unit</i> . ³⁸	2036,15	931,15	54,27%
29	Mesin Cetak <i>WEB</i>	44,14	39,64	10,19%
30	<i>TSK</i> . ³⁹	41,26	28,03	32,06%
31	<i>Service mesin</i> . ⁴⁰	90	49	54%
32	<i>Bench auto tempo print Bench manual checker Bench coil winding and testing</i> . ⁴¹	22,01	13,78	37,39%
33		20,76	11,53	44,46%

	32,3	25,56	20,86%
27. Proses <i>changelenght</i>	60,5	49,4	18,35%
Proses <i>conversion</i>			
Proses <i>conversion kombiner</i> . ⁴²	102	63,9	37,35%
	922,3	682,3	26,02%
28. Mesin <i>power brand</i> . ²¹	32,04	17,06	46,75%
29. Prakitan <i>part airlayer tempest</i> . ⁴³	954	577	39,51%
30. Waktu kegiatan <i>dandori</i> . ⁴⁴	59	29	50,84%

Permasalahan *waste* dalam suatu industri tersebut dapat dianalisis dengan faktor penyebab permasalahan dengan mencari 5W + 1 H dengan memberikan *brainstorming*,⁴⁵ dengan tahapan yang dilakukan untuk metode SMED yaitu melakukan observasi lapangan, kemudian melakukan identifikasi *waste* proses produksi, dilanjutkan dengan evaluasi dari waktu *setup* atau *changeover* tersebut. Kemudian dilakukan identifikasi terhadap faktor-faktor penyebab dari terjadinya *waste*. Hasil penelusuran literatur diketahui bahwa faktor penyebab permasalahan terjadinya *downtime* mesin dan waktu *setup* atau *changeover* dapat diidentifikasi oleh beberapa ilustrasi dengan diagram *fishbone*,²⁶ Plan-Do-Check-Ad (PDCA) tahap yang harus dilalui untuk masalah yang dapat terpecahkan,²² FMEA suatu alat pengambilan keputusan yang dapat memprioritaskan sehingga mengeliminasi peringkat kegagalan.⁴⁶ Tahap yang kedua yaitu identifikasi aktifitas *changeover* dengan melihat atau memisahkan antara aktifitas internal dan aktifitas eksternal. Aktifitas internal merupakan suatu kegiatan *changeover* atau *setup* yang dikerjakan pada saat mesin produksi dalam keadaan mati. Sedangkan untuk aktifitas eksternal merupakan *changeover* atau *setup* yang dikerjakan saat mesin produksi masih melakukan pengoprasian. Lalu dari pemisahan tersebut dilihat perubahan operasi *changeover* internal dan eksternal. Tahap ini dapat menganalisa secara terperinci dari setiap elemen-elemen oprasi. Beberapa penelitian untuk mencatat waktu dari aktiviras *changeover* pada mesin dilakukan menggunakan jam henti (*stopwatch*),³ *cam recorder* atau video dan kamera.⁴⁷ Konsep dari metode SMED ini salah satu hal yang terpenting yaitu mempercepat mengkonversi waktu aktivitas internal *setup* menjadi aktivitas eksternal *setup* sebanyak-banyaknya dan menghilangkan *idle* yang dikerjakan oleh operator.⁴⁸ Sehingga perubahan tersebut dapat diimplementasikan dengan melihat perubahan sekitar 1 bulan. Menganalisis masalah dan perbandingan perubahan akhir dan awal, maka dapat diperoleh kesimpulan dan saran yang digunakan sebagai rekomendasi untuk perubahan.⁴⁹ Perhitungan waktu *setup* atau *changeover* yang telah diterapkan menggunakan metode SMED ini dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Improvement waktu} = \frac{\text{Waktu Internal} - \text{Waktu Eksternal}}{\text{Waktu Internal}} \times 100 \%$$

Perhitungan aktifitas internal dihitung saat mesin dalam keadaan *downtime*, tetapi untuk aktifitas eksternal tidak dihitung *downtime*nya dikarenakan aktifitas eksternal ini merupakan suatu aktifitas mesin dalam keadaan beroperasi. Berdasarkan sumber literatur diatas dari data hasil *improvement* penurunan waktu *setup* atau *changeover* yang diperoleh melalui penurunan waktu *setup* atau *changeover* dengan rata-rata penurunan persentase sebesar 39,97 %. Dengan mengatur aktivitas secara sistematis dalam pengaturan waktu dengan SMED membantu dalam meningkatkan aktivitas *setup* dan membantu dalam implementasi alur baru aktivitas *setup* atau *changeover*. Aktivitas *setup* atau *changeover* yang lebih sederhana dapat mengurangi terjadinya kecelakan dalam kerja. Inventori yang dibuat seminimal mungkin dapat mengurangi kekacauan di area kerja sehingga membuat proses produksi menjadi lebih optimal. Dalam hal perkembangan di masa depan, pembentukan satu atau lebih tim SMED adalah suatu keharusan untuk perbaikan dalam meningkatkan kualitas perusahaan.⁵⁰ Peralatan *setup* atau *changeover* yang telah memenuhi standar memudahkan dalam

pelacakan.⁵¹ Ide utama dari sistem ini adalah untuk menyediakan metode dan menggunakan solusi kreatif dan inovatif untuk perbaikan berkelanjutan.⁵²

5. Kesimpulan

Metode SMED digunakan untuk mengoptimalkan proses pergantian dan untuk menghilangkan dampak negatif dari perubahan program produksi yang sering terjadi seperti pengaturan dan penyesuaian mesin. Metode SMED ini merupakan metode yang cukup efisien dan efektif dalam mereduksi waktu *setup*. Hal ini dapat dilihat dari beberapa literatur yang telah menggunakan metode SMED dalam implementasi proses produksi dimana perbandingan waktu sebelum *improvement* dan setelah *improvement* dengan metode SMED memiliki penurunan yang cukup signifikan. Sehingga hasil yang telah diperoleh ini dapat diperhatikan oleh perusahaan-perusahaan industri terutama industri farmasi. Sehingga metode tersebut dapat diterapkan dalam pelaksanaan proses produksi, dan perusahaan dapat menghasilkan produk yang lebih efisien yang dapat memuaskan kebutuhan konsumen.

References

1. Supriyanto. 2014. Optimasi Waktu/Proses Produksi Di PT. Sumiden Sintered Component Indonesia dengan Teknik Analisa Network/Pert Dan Metode SMED. *Jurnal PASTI*. 2014; 8(3): 362-398.
2. Nurrizky, M. F., M. A. Septiana, J. Machmudin, dan M. Syafii. 2021. Peningkatan Efisiensi Mesin CNC Turning Menggunakan Metode Single Minutes Exchange of Dies di PT. X. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 7(2): 94-100.
3. Mulyana, A. dan S. Hasibuan. 2017. Implementasi Single Minute Exchange of Dies (Smed) untuk Optimasi Waktu Changeover Model Pada Produksi Panel Telekomunikasi. *Sinergi*. 21(2): 107-114.
4. Rahayu, A.S.W. 2020. Implementasi Single Minute Exchange of Dies (Smed) Untuk Perbaikan Proses Brand Changeover Mesin Focke Dan Protos. *Jurnal Industry Xplore*. 5(1):1-9
5. Supriyanto. 2014. Optimasi Waktu/Proses Produksi Di PT. Sumiden Sintered Component Indonesia dengan Teknik Analisa Network/Pert Dan Metode SMED. *Jurnal PASTI*. 2014; 8(3): 362-398.
6. Resurreccion, P.F. 2012. Performance Management and Compensation as Drivers of Organization Competitiveness: The Philippine Perspective. *International Journal of Business and Social Science*. 2012;3(21): 20-30.
7. Nurrizky, M. F., M. A. Septiana, J. Machmudin, dan M. Syafii. 2021. Peningkatan Efisiensi Mesin CNC Turning Menggunakan Metode Single Minutes Exchange of Dies di PT. X. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 7(2): 94-100.
8. Heriansyah, E. dan Z. F. Ikatrinasari. 2017. Peningkatan Kinerja Operator Pada Mesin Fukui 600 Ton Menggunakan Metode Exchange of Dies (SMED). *Jurnal PASTI*. 2017;11(2): 142-148.
9. Purnomo, E., A. R. Dwicahyani, dan Z. Lailahulhaq. 2021. Analisa dan Perbaikan Waktu Setup Pergantian Cetakan dengan Metode Single-Minute Exchange of Dies (SMED) (Studi Kasus: PT. XYZ). *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*. 2021 Maret 6; Surabaya, Indonesia. Indonesia: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya; 2021.
10. Jaffar, A., S. Kasolang, Z. A. Ghaffar, N. S. Mohammad, and M. K. F. Mohammad. 2015. Management of Seven Wastes: A Case Study in an Automotive Vendor. *Jurnal Teknologi*. 76(6): 19-23.
11. Dave, Y. dan N. Sohani. 2012. Single Minute Exchange of Dies: Literature Review. *International Journal of Lean Thinking*. 2012; 3(2): 28-37.
12. Joshi, R. R. dan G.R. Naik. 2012. Application of SMED Methodology- A Case Study in Small Scale Industry. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2012;2(8): 1-4.

13. Rivai, Y., A. M. Fauzi, dan M. S. Rusli. Overall Ewuipment Effectiveness dalam Peningkatan Kinerja Produksi Ban PT Goodyear Indonesia. *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen*. 2(2): 148-160.
14. Giona, S. I. dan J. Raharjo. 2017. Usulan Improvement Moulding Plan di PT. X. *Jurnal Titra*. 5(1); 101-106.
15. Supriyanto. 2014. Otimasi Waktu/Proses Produksi Di PT. Sumiden Sintered Component Indonesia dengan Teknik Analisa Network/Pert Dan Metode SMED. *Jurnal PASTI*. 2014; 8(3): 362-398.
16. Raikar, N. A. 2015. Reduction in Setup Time by SMED Methodology: A Case Study. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)*. 5(4): 56-60.
17. Suhardi, B. dan D. Satwikaningrum. 2015. Perbaikan Waktu Set Up Dengan Menggunakan Metode SMED. *Seminar Nasional IENACO – 2015*. ISSN 2337-4349.
18. Maldini, G. dan N. Yuselin. 2019. Pengurangan Waktu Proses Penggantian Dies Di Mesin Press 75 Ton Nouguchi untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Di PT. Laksana Tekhnik Makmur. *TECHNOLOGIC*. 10(1): 1-11.
19. Roswandi, I. 2019. Lean Manufacturing Konsep untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin Moulding Menggunakan Pendekatan Smed Di Pt Xyz. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*. 2019; 13(1): 17-25.
20. Saputra, R., H. Arianto, dan L. Irianti. 2016. USULAN MEMINIMASI WAKTU SET-UP DENGAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE DIE (SMED) DI PERUSAHAAN X. *Jurnal Teknik Industri Itenas*. 2016; 2(4): 206- 218.
21. Rasjidin, R. dan H. Prasetyo. 2015. Usulan Pengurangan Setup Time untuk Pergantian Dies Pressing Blanking dan Bending pada Lini Produksi Plate Center KVBA dengan Metode SMED di PT. Dwiutama Intiterang. *Jurnal Inovisi*. 11(2): 83-97.
22. Sivasankar, M., N. Dhandapani, Manojkumar, Karthick, Raja, dan Yuvaraj. 2011. Experimental verification of Single Minute Exchange of Dies (SMED). *Recent Research in Science and Technology*. 2011;3(3): 92-97.
23. Wibowo., A.D.W. dan Lukmandono. 2021. Implementasi Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) dan Maynard Operation Sequence Technique (MOST) untuk Perbaikan Waktu Proses Produksi (Studi Kasus Departemen Produksi-Wrapping di PT. X Surabaya). *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*. ISSN: 2775-5630.
24. Lukmandono., R. Soesilo., M. Basuki., dan M. J Hidayat. 2018. Minimasi Waktu Penggantian Cetakan Dengan Pendekatan Lean Manufacture & Single Minute Exchange Of Dies (SMED). *Simposium Nasional RAPI XVII; 2018, Indonesia: UMS*.
25. Arifin, Djauhar. 2013. Analisis Perbaikan Waktu Setup dengan Menggunakan Metode SMED untuk Meningkatkan Produktivitas PT. Trimitra Chitra Hasta. *Jurnal Kalibrasi*. 8:1-14.
26. Arief, F. N. dan Z. F. Ikatrinasari. 2018. Perbaikan Waktu Setup Dengan Menggunakan Metode Smed Pada Mesin Filling Krim. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 6(1): 1 –8.
27. Filla, J. 2016. The Single Minute Exchange of Die Methodology in a High-Mix Processing Line. *Journal of Competitiveness*. 8(2): 59 – 69.
28. Huduni, R. dan B. Purwanggorp. 2018. Perbaikan Waktu Pada Pencucian Drum Plastik dengan Metode Single Minute Exchange of Die (SMED) (Studi Kasus: Washing Area Departemen Operasi PT. Bayer Indonesia). *Industrial Engineering Online Journal*. 7(4): 1-5.
29. Arvianto, A. dan R. Arista. 2011. Usulan Perbaikan Operation Point Sheet Pada Mesin Feeder Aida 1100 Pt. Xxx Dengan Menggunakan Metode Smed. *J@TI Undip*. 6(2):125-136.
30. Adanna, I. W. and A. Shantharam. 2013. Improvement of Setup Time and Production Output with the use of Single Minute Exchange of Die Principles (SMED). *International Journal of Engineering Research*. 2(4): 274-277.

31. Sivakumar, M., T. Balasubramani, and M. C. Satny. 2015. Lean Manufacturing in Carriage Building Press Shop using by SMED and VSM tools. *International Journal of Innovations in Engineering and Technology (IJIET)*. 5(3):235-241.
32. Indrawati, Sri., M. Endah Pratiwi, Sunaryo, and A. Azzam. 2018. The effectiveness of single-minute exchange of dies for lean changeover process in printing industry. *MATEC Web of Conferences* (154).
33. Pawar, G., N.S. Sirdeshpande, A.B. Atram, and P.R. Patil. 2014. Reduction in setup change time of a machine in a bearing manufacturing plant using SMED and ECRS. *international Journal of Engineering Research*. 3(5): 321-323.
34. Syafei., M. Y. and T. Lokadipati. 2018. Improving Work System by Reducing Setup Time Activity in Drying Room in Pharmaceutical Industry with Single Minutes Exchange Die (SMED). *Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*. 3(1): 50-58
35. Assaf, R. and T. Haddad. 2017. An Application of Single Minute Exchange of Die Approach in an Aluminum Profiles Extrusion Production System: Case Study. *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology*. 4(7): 14-22.
36. Mali, Y. R dan KH. Inamdar. 2012. Changeover Time Reduction Using SMED Technique of Lean Manufacturing. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*. 2(3): 2441-2445.
37. Wisnubroto, T.J. dan A. Arvianto. 2015. Upaya Peningkatan Produktivitas dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Of Die (SMED) (Studi Kasus : PT. Purinusa Eka Persada). *Industrial Engineering Online Journal*. 2015; 4(1): 1-5.
38. Fathia, R.N., S. Batubara, dan D.M. Safitri. 2016. Usulan Pengurangan Waktu Setup Menggunakan Metode SMED serta Pengurangan Waktu Proses Produksi Dan Perakitan Menggunakan Metode Most di PT. Panasonic Manufacturing Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*. 2016; 6(2): 187-196.
39. Bimantoro, I., W. Fatmawati, dan A. Syakhroni. 2020. Usulan Single Minute Exchange Of Die (SMED) Dan Konsep 5s untuk Mereduksi Waktu Setup Pada Mesin Web Dan Tsk (Studi Kasus : CV. Aneka Ilmu Semarang). *Prosiding KONFERENSI ILMIAH MAHASISWA UNISSULA (KIMU) 3. 2020 Oktober 5; Semarang, Indonesia. Indonesia: Universitas Islam Sultan Agung; 2020*.
40. Anfasah, R. 2020. Perbaikan Waktu Service Mobil Avanza dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange of Die di PT Astrido Jaya Mobilindo Jakarta. *Scientifict Journal of Industrial Engineering*. 1(2): 74-77.
41. Sudargo, K. W. dan Felecia. 2015. Penurunan Waktu Changeover dengan Metode SMED di PT.Schneider Electric Manufacturing Batam-Plant Electro Mechanic. *Jurnal Titra*. 3(2): 35-40.
42. Rio, G., Soegihardjo, dan Oegik. 2017. Pembuatan Sistem Penghitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE), Pendataan Downtime dan Penerapan Quick Changeover untuk Meningkatkan Produktifitas di PT. Z. *Mechanova*. 6: 1-6.
43. Lowrenzo, D. S. dan A. Komariah. 2020. Pengaruh Perbaikan Waktu Setup terhadap Produktivitas Perakitan Air Layer Tempest (Studi Kasus di PT. X). *JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*. 1(1): 1-7.
44. Sudarmaji, H. dan R. Sidiq. 2019. Menurunkan Waktu Proses Dandori dengan Metode Single Minute Exchange of Die Di Area Produksi PT Aski. *TEKNOLOGIC*. 10(1): 1-10.
45. Nuryono, A. 2018. Analisis Efektifitas Kinerja Excavator pada Aktifitas OB Removal Penambangan Batubara Menggunakan Metode OEE (Studi Kasus: PT. RML Embalut – Kalimantan Timur). *Journal Industrial Manufacturing*. 3(2): 78-88.
46. Aized, T., M. Ahmad, M.H. Jamal, A. Mohmood, S.U.U. Rehman, and J. S. Srail. 2020. Automotive leaf spring design and manufacturing process improvement using failure mode and

- effects analysis (FMEA). *International Journal of Engineering Business Management*. 2020; 12: 1-13.
47. Ruhul, R. J. 2012. Reduction in Setup Time by SMED a Literature Review. *Journal of Modern Engineering Research*. 2(2): 442-444.
 48. Prasetyowati, N. P, A. Rahman, dan C. F. M. Tantrika. 2013. Perbaikan Waktu Set-Up Dengan Pendekatan Single Minute Exchange of Dies (Smed) untuk Mengurangi Unnecessary Motion Waste (Studi Kasus : PT. Berlina Tbk. Pandaan). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. 1(1): 1-10.
 49. Tanzil, R.N., D.D. Damayanti, dan P.P. Saryadhini. 2015. Usulan Perbaikan Waktu Setup Dalam Meminimasi Keterlambatan Penyelesaian Order Pada Komponen Isolating Cock dengan Metode SMED Di PT Pindad (Persero). *e-Proceeding of Engineering*. 2015; 2(2): 3982.
 50. Wani, M. dan R. Pant. 2017. Implementation of Single Minute Exchange of Die in Motor Manufacturing Unit. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 2017;4(11): 1300-1310.
 51. Claudia, J. dan Felecia. 2017. Pengurangan Downtime Mesin Offset di PT X. *Jurnal Titra*. 5(2): 131-136.
 52. Hashemzadeh, G. R., M. Khoshtarkib, and S. Hajizadeh. 2014. Identification and Weighting Factors Influencing the Establishment of a Single Minute Exchange of Dies In Plastic Injection Industry using VIKOR and Shannon Entropy. *Management Science Letters* .2014; 4: 977-984.

Review Artikel 3

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

journal.ubpkarawang.ac.id

Internet Source

4%

2

publikasi.mercubuana.ac.id

Internet Source

3%

3

media.neliti.com

Internet Source

2%

4

ejurnal.itats.ac.id

Internet Source

2%

5

dspace.uii.ac.id

Internet Source

1%

6

123dok.com

Internet Source

1%

7

uad.portalgaruda.org

Internet Source

1%

8

id.scribd.com

Internet Source

1%

9

majalah.farmasetika.com

Internet Source

1%

10

anzdoc.com

Internet Source

1 %

11

Reginawanti Hindersah, Erni Suminar.
"Kendala dan Metode Budidaya Pisang di
Beberapa Kebun Petani Jawa Barat",
Agrologia, 2020

Publication

1 %

12

text-id.123dok.com

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On