



EFISIENSI WAKTU PERSIAPAN SET-UP PADA MESIN FILLING BULK GEL DENGAN METODE SMED DI PT XYZ

Fairuz Majid¹, Tasya Mursalina², Rifatul Ngatiqoh³, Muchammad Fauzi⁴

^{1,2,3,4}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

*Email : fairuz.majid@widyatama.ac.id, tasya.mursalina@widyatama.ac.id,
rifatul.ngatiqoh@widyatama.ac.id, muchammad.fauzi@widyatama.ac.id

ABSTRAK

PT XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang farmasi dan kosmetik. Lini yang digunakan adalah fasilitas bersama antara produksi obat dan kosmetik. Jenis produk berbentuk krim gel dan semi solid. Mesin filling bulk ini digunakan secara bergantian, beberapa masalah ditemui yaitu lamanya proses persiapan set up mesin filling sehingga menimbulkan delay proses filling. PT XYZ melakukan improvement yang tepat dengan mereduksi waktu set up persiapan mesin filling dengan metode SMED (Single Minute Exchange of Dies method). SMED pada mesin filling dilakukan dengan membagi serangkaian pekerjaan dalam dua tahap proses persiapan filling dengan pengaturan eksternal dan tahap kedua proses set up mesin filling. Hasil efisiensi waktu persiapan dan set up mesin dapat menurunkan waktu sebesar 40 %.

Kata kunci: set up mesin, efisiensi waktu, metode SMED,

ABSTRAC

PT XYZ is a company engaged in the pharmaceutical and cosmetic sector. The line used is a shared facility between drug and cosmetic production. This type of product is in the form of cream, gel and semi solid. These bulk filling machines are used interchangeably, several problems were encountered, namely the length of the preparation process for the filling machine setup, causing delays in the filling process. PT XYZ made the right improvement by reducing the setup time for the filling machine preparation using the SMED (Single Minute Exchange of Dies method) method. SMED on filling machines is done by dividing a series of jobs in two stages of filling preparation process with external settings and the second stage of filling machine setup process. The results of the efficiency of the preparation time and machine set up can reduce the time by 40%.

Keywords: set up mesin, reduce waktu, metode SMED,

PENDAHULUAN

Single Minute Exchange of Dies (SMED) merupakan salah satu metode untuk

mereduksi waktu set-up (Shinggo, 1960). Konsep ini muncul ditahun 1960-an oleh Shinggo sebagai salah satu founder dari Toyota Production System dan konsep ini dikenalkan dinegara lain sejak 1974 di Jerman barat dan Switserland dan 1976 di Eropa dan Amerika. Waktu Changeover yaitu pengantian dari satu model ke model yang lain memakan waktu berjam-jam dan mengakibatkan produksi harus running dengan lot size yang besar untuk satu model untuk menghindari jumlah penggantian yang berulang-ulang. Metode ini mereduksi waktu set-up dengan mengklasifikasikan set-up kedalam 2 macam yaitu internal set-up dan eksternal set-up. Internal set-up merupakan kegiatan set-up yang dilakukan pada saat mesin dalam keadaan mati, sedangkan eksternal set-up merupakan set-up yang dilakukan pada saat kondisi mesin sedang menyala dan memproduksi.

Keuntungan yang didapat dari penerapan metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) adalah sebagai berikut:

1. Menurunkan waktu set-up (dari beberapa hari bisa menjadi beberapa menit)
2. Mempersingkat manufacturing lead time
3. Pengurangan bottleneck (WIP turun hingga 90%)
4. Menurunkan ongkos produksi
5. Meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan

STUDI KEPUSTAKAAN

Proses SMED merupakan kunci dalam mengurangi besar volume lot dan akan mengurangi besar volume lot yang akhirnya akan meningkatkan flow proses produksi (Dave & Sohani, 2012). Ada tiga alasan utama untuk pengurangan waktu set up menurut (Raikar, 2015).

- a. Flexibility, Untuk dapat merespon dengan cepat terhadap perubahan permintaan pasar, fasilitas produksi harus bisa menghasilkan produk dengan variasi pada ukuran atau jenis dengan cara yang ekonomis.
- b. Bottleneck Capacity, mengurangi waktu set up meningkatkan kapasitas yang tersedia dan dapat di lihat sebagai cara alternatif bila dibandingkan dengan membeli peralatan baru.
- c. Reduce Cost, terutama pada proses keterlambatan dan biaya produksi yang langsung berhubungan dengan kinerja mesin.

Pada penelitian ini penulis akan melakukan observasi langsung dengan menghitung efisiensi waktu persiapan filling dan waktu set up mesin filling bulk gel menjadi lebih singkat dengan proses change over menggunakan metode SMED. Pengelompokan serangkain proses dari persiapan dan set up mesin dipisahkan. Identifikasi setiap proses yang dapat dilakukan diluar proses set up akan mengefisiesi waktu set up mesin menjadi lebih cepat, dengan memilah kegiatan setup menjadi internal setup dan eksternal setup

Proses set up adalah proses persiapan mesin dimana didalamnya ada proses pemasangan change part yang sesuai dan proses setting hingga menghasilkan produk yang sesuai standar. Menurut (Marchwinski & Shook, 2003) waktu setup adalah suatu proses perubahandari suatu produk ke produk lainya pada suatu mesin atau deretan

mesin yang berhubungan dengan merubah suku cadang, cetakan atau fungsi lainnya. Waktu change over di hitung dari waktu produk yang baik di hasilkan hingga produk baru yang dihasilkan dari suatu mesin setelah proses change over (Zandin, 2004).

Waktu set up pada penelitian ini didapatkan dari total klesluruhan proses pengemasan filling promer produk bulk gel kosmetik. Dampak yang ditimbulkan dari proses persiapan dan set up mesin filling primer adalah rusaknya parameter fisik bulk gel karena terlalu lama terpapar panas dalam hopper selama proses pengemasan primer. Pemantauan monitoring suhu ruangan juga diperhatikan dan dijaga kebersihan dan kondisi yang stabil sesuai spesifikasi. Lean manufacture merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (waste) melalui aktivitas perbaikan secara terus menerus. Bentuk improvement untuk melakukan reduce time dan efeisiensi waktu proses, sehingga mengurangi pemborosan waktu proses antara lain dengan menggunakan metode SMED dan Standardization Work. Dalam penerapan lean manufacturing metoda ini tidak hanya akan berdiri sendiri tetapi berjalan sinergi dengan metode-metode lain dalam lean manufacturing lain. Tahapan yang dilakukan untuk menerapkan SMED adalah (Shingo, 1985) dikutip oleh Suhardi & Satwikaningrum (2015) dan Mulyana & Hasibuan (2017):

- a. Langkah pendahuluan
- b. Melakukan tindakan pendekatan dan observasi langsung pada kondisi actual proses filling bulk gel di area filling, yaitu dengan cara :
 1. Melakukan wawancara lanngsung dengan operator mesin untuk mengetahui tahapan proses persiapan dan set up
 2. Mendokumentasikan rangkaian proses kerja yang dilakukan oleh operator mesin
 3. mendata segala tahapan proses baik kegiatan internal dan eksternal set up
 4. Menganalisis waktu proses set up dengan stopwatch dan proses produksi.
- c. Langkah pertama
- d. Memisahkan serangkaian tahapan proses set up menjadi dua bagian proses internal set up dan eksternal set up. Internal set up adalah bagian dari proses set up pada saat mesin belum dijalankan, sedangkan eksternal set up adalah bagian dari set up saat mesin ketika mesin akan beroperasi. Dokumentasikan dan catat segala aktifitas rangakain proses kegiatan dalam bentuk checklist set up.
- e. Langkah kedua
- f. Memindahkan bebrapa proses internal operasional set up mesin menjadi proses eksternal set up.

Cara membagi rangkaian tahapan proses internal setup menjadi eksternal set up sebagai berikut:

1. Lakukan langkah identifikasi tahapan proses persiapan filling set upa mesin secara keseluruhan. Pisahkan proses yang idak berhubungan dengan set up mesin secara langsung,
 2. Tahapan internal yang dpat dilakukan diluar proses set up di pindahkan dalam eksternal set up.
- g. Langkah ketiga

- h. Merampingan keseluruhan tahapan proses, dengan cara melakukan efisiensi proses internal set up dengan cara improvement dengan tujuan untuk mengefisiensi waktu set up internal sehingga mesin dapat berjalan dengan maksimal.

METODE PENELITIAN

Identifikasi Masalah

Masalah yang dihadapi oleh perusahaan yaitu waktu setup yang lama dan waktu stop yang cenderung tinggi menyebabkan waktu kerja yang tidak efisien

Model Pemecahan Masalah

Model yang digunakan dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi adalah model SMED (*Single Minute Exchange of Dies*)

Pengumpulan Data

- a) Studi Lapangan
 - Data Pengamatan (Observasi) merupakan cara untuk mendapatkan data dengan meninjau langsung tempat produksi.
 - Wawancara (Interview) yaitu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan memberikan pertanyaan pada operator produksi
- b) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari teori yang akan dibahas. Teori yang digunakan yaitu SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) agar pada proses filling krim waktu setup dan change over lebih cepat.

Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data dan analisis digunakan metode SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) dengan memilah kegiatan setup menjadi internal setup dan eksternal setup.

Implementasi Metode

Tahap implementasi metode SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) dengan memilah kegiatan setup menjadi internal setup dan eksternal setup. Metode ini dilakukan untuk menghilangkan pemborosan waktu proses setup mesin filling

Proses Filling

Proses produksi bulk gel ini melalui tahapan proses yaitu proses pengolahan pembuatan bulk gel dan dilanjutkan proses filling. Tahapan proses ini dapat dilakukan jika pemeriksaan bulk oleh Quality control departemen telah memenuhi syarat spesifikasi release produk. Fasilitas runangan Pengemasan primer yaitu pada kelas E (ruang produksi) dimana bulk dimasukkan ke dalam tube aluminium dengan ukuran 20gram, 50 grams, dan 100-gram sesuai dengan kebutuhan tergantung kebutuhan

produksi.

Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilakukan dengan membandingkan waktu setup sebelum menggunakan SMED dan waktu setup setelah penerapan SMED. Lalu dilihat penurunan waktu setup yang dihasilkan pada penerapan metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bulk gel yang siap untuk di filling dimasukan kedalam tanki penampung bulk apada mesin hishin kemudian pupm secara otomatis akan mmindahkan bulk melalui selang ke dalam hopper mesin filling. Persiapan selanjutnya meyiapkan tube kemasan primer yang akan digunakan tube 50-gram atau 100-gram disimpan dalam nozzle mesin secara manual ke rotary pan untuk kemudian tube alumunium diisi bulk krim oleh dosing pump hingga seluruh bulk gel di dalam hopper bulk habis.

Tahapan kegiatan proses set up mesin filling sebelum penerapan SMED dilakukan pemilahan tahapan proses menjadi 2 bagian yaitu internal set up dan external set up proses, Berikut pemilahan tahapan proses set up mesin:

1. Persiapan proses Proses ini mencakup catatn pengemasan produk, catatn monitoring rungan, label bersih pada alat, label sedang proses untuk dokumentasi produk, label release produk, dokumentasi mesin ruang dan operator.
2. Set up tube holder, mencopot tube holder, kemudian memasang kembali dies dengan ukuran yang sesuai.
3. Set up filling rig adalah bagian mesin yang melakukan proses sealing mekanik (mekanisme cramping) pada tube alumunium setelah bulk krim di masukkan ke dalam tube alumunium oleh dosing pump.
4. Set up dosing pump melakukan proses pengisian bulk ke dalam tube alumunium sesuai dengan ukuran bobot yang diinginkan.

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini proses filling gel. Agar waktu setup dapat diminimalisir maka dilakukan penerapan SMED. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

Kegiatan setup sebelum penerapan SMED

Kegiatan dan waktu setup untuk proses filling dengan mengidentifikasi setiap kegiatan termasuk internal setup atau eksternal setup. waktu setup untuk proses filling dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Kegiatan dan waktu setup proses filling sebelum penerapan SMED

Proses	Waktu (menit)	Internal/ Eksternal	Operator
1. Cleaning mesin filling dari bulk sebelumnya	120	Internal	3
2. pembersihan ruangan	15	Internal	2

3. pencatatan kondisi ruangan	2	Internal	1
4. penyiapan label proses bersih	10	Internal	1
5. Penandaan label produk di mesin	10	Internal	1
6. Penyiapan tube & cap	10	Internal	3
7. penyiapan bulk	15	Internal	2
8. Penyiapan Catatan pengemasan	10	Internal	1
9. Hidupkan mesin (start tombol on)	2	Internal	1
10. Pilih setting holder	10	Internal	2
11. Pilih setting nozzle	5	Internal	2
12. Seting penandaan (No. Bets & ED produk)	5	Internal	1
13. Pasangkan Hopper	5	Internal	2
14. Pasangkan baling-baling	5	Internal	2
15. setting ketinggian mesin dengan tube	10	Internal	2
16. setting ketinggian meja mesin dengan bulk	10	Internal	2
17. Setting orientasi (adjustment cramping)	20	Internal	2
18. setting cek cutter (pemotong)	5	Internal	2
19. Set up pemanasan mesin	20	Internal	2
Total		289	

Hasil Kegiatan pemilahan tahapan proses dari internal menjadi Eksternal dengan metode SMED

Proses	Waktu (menit)	Internal/ Eksternal	Operator
1. Cleaning mesin filling dari bulk sebelumnya	120	Eksternal	3
2. pembersihan ruangan	15	Eksternal	2
3. pencatatan kondisi ruangan	2	Internal	1
4. penyiapan label proses bersih	10	Eksternal	1
5. Penandaan label produk di mesin	10	Internal	1
6. Penyiapan tube & cap	10	Eksternal	3
7. penyiapan bulk	15	Eksternal	2
8. Penyiapan Catatan pengemasan	10	Eksternal	1
9. Hidupkan mesin (start tombol on)	2	Internal	1
10. Pilih setting holder	10	Internal	2
11. Pilih setting nozzle	5	Internal	2
12. Seting penandaan (No. Bets & ED produk)	5	Internal	1
13. Pasangkan Hopper	5	Internal	2
14. Pasangkan baling-baling	5	Internal	2
15. setting ketinggian mesin dengan tube	10	Internal	2

Proses	Waktu (menit)	Internal/ Eksternal	Operator
16. setting ketinggian meja mesin dengan bulk	10	Internal	2
17. Setting orientasi (adjustment cramping)	20	Internal	2
18. setting cek cutter (pemotong)	5	Internal	2
19. Set up pemanasan mesin	20	Internal	2

Hasil Kegiatan set up setelah metode SMED

Proses	Waktu (menit)	Proses	Operator
1. pencatatan kondisi ruangan	2	Internal	1
2. Penandaan label produk di mesin	10	Internal	1
3. Hidupkan mesin (start tombol on)	2	Internal	1
4. Pilih setting holder	10	Internal	2
5. Pilih setting nozzle	5	Internal	2
6. Seting penandaan (No. Bets & ED produk)	5	Internal	1
7. Pasangkan Hopper	5	Internal	2
8. Pasangkan baling-baling	5	Internal	2
9. Setting ketinggian mesin dengan tube	10	Internal	2
10. setting ketinggian meja mesin dengan bulk	10	Internal	2
11. Setting orientasi (adjustment cramping)	20	Internal	2
12. setting cek cutter (pemotong)	5	Internal	2
13. Set up pemanasan mesin	20	Internal	2
Total		100	

PEMBAHASAN

Sebelum penerapan SMED kegiatan set up yang dilakukan tiga operator pada satu mesin, karena banyaknya rangkaian persiapan dari pergantian bets dari proses sebelumnya. Adapun waktu proses yang banyak membutuhkan waktu persiapan yaitu proses:

1. Cleaning mesin (pembersihan mesin dari proses sebelumnya.

Proses pembersihan mesin filling ini membutuhkan waktu sekitar 120 menit yang dikerjakan oleh 3 operator. Karena harus melepaskan keseluruhan bagian yang terkena dengan bulk sebelumnya, kemudia dikeringkan dean merakit kembali bagian tersebut. Tentunya proses ini harus dilakukan dengan hati-hati dan teliti akan kebersihannya sehingga tidak menimbulkan kontaminasi ke produk selanjutnya.

Penerapan SMED dialkaskan dengan memasukan tahapan ini menjadi proses eksternal set up, sehingga terdapat penghematan waktu ketika akan proses filling alt tersebut sudah dalam keadaan bersih siap pakai.

2. Persiapan kemasan tube primer dan dokumentasi catatan pendukung proses pengemasan / filling

Tahapan selanjutnya yaitu penyiapan kemasan primer berbentuk tube yang harus diambil dari gudang dan di pindahkan ke ruang filling, waktu pergerakan yang diperlukan juga akan menambah lama waktu persiapan, selain itu persiapan penandaan dokumentasi catatan berupa label alat bersih, label alat sedang proses, juga di pindahkan menjadi kegiatan eksternal yang dilakukan oleh satu personil.

Hal ini sesuai dengan pendapat Sivasankar et al. (2011) yang mengatakan bahwa persiapan part, tools dan aktifitas perawatan tidak dilakukan ketika mesin dalam keadaan berhenti. Tanzil & Suryadhini (2015) melakukan hal yang sama yaitu mengkonversi aktivitas internal setup menjadi eksternal setup.

Kendala yang dihadapi dalam proses produksi di pabrik terutama di tahap pengemasan primer produk adalah:

- a. Faktor Manusia yaitu Pengetahuan dan rahasia setting, pengetahuan dalam hal proses operasional mesin dan set up sangat terpisah jauh diantara operator, baik diantara operator junior maupun senior, hampir tiap orang mempunyai cara atau metoda khusus sebagai referensi dalam melakukan set up. Hal ini bisa diketahui dari proses brainstorming diantara operator yang menjalankan mesin ini. Informas
- b. Faktor Mesin,
pada tahapan proses penentuan ketinggian meja dan holder mesin yang harus disesuaikan dengan perkiraan sehingga membutuhkan waktu untuk setting, dalam hal ini dilakukan improvement yaitu penandaan ketinggian sehingga saat set up dapat disesuaikan dengan cepat,
Proses set up tube holder dari supplier yang berbeda dan dengan bahan baku yang berbeda yaitu Teflon dan Aluminium yang mempunyai karakteristik berbeda. Tube ini tidak diberi tanda yang membedakan antara set yang satu dan yang lain. Pada tahap ini dilakukan seleksi menggunakan jangka sorong dan sampel tube aluminium dan hanya tube holder yang memenuhi syarat yang di gunakan kembali. Dari total 3 set (@ 16 tube holder).
- c. Faktor Metode, Bentuk prosedur atau SOP yang dibuat dengan bahasa baku dan terallu panjang, sehingga pemahaman operator pun akan menjadi berbeda. Penyesuaian langkah – langkah set up mesin filling harus disusun secara rinci dari tiap tahapan proses dengan bahasa yang komprehensif sesuai hasil sharing tentang operasional dan setting mesin serta dijelaskan lebih detail.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini efisiensi waktu persiapan dan set up mesin filling bulk Gel dengan mengidentifikasi tahapan proses menggunakan metode SMED dimana pemilahan proses internal yang dialihkan kedalam proses eksternal setup. Penerapan SMED pada tahapan internal proses persiapan dan set up mesin dapat menghemat waktu proses persiapan filling bulk sebesar 189 menit, yang sebelumnya dibutuhkan total waktu persiapan filling sebesar 289 menit. Penerapan SMED

dilakukan dengan cara memindahkan proses cleaning dan persiapan tube yaitu menambah satu asisten untuk melayani semua set up eksternal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dave, Y. and Sohani, N. (2012). Single Minute Exchange of Dies: A literature Review. Konya Teknokent.
- Marchwinski, C. and Shook, J. (2003). Lean Lexicon: A graphical glossary for lean thinkers. Brookline: MA: Lean Enterprise Institute.
- Mulyana, A. dan Hasibuan, S. (2017). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk optimasi waktu changeover model pada produksi panel telekomunikasi. *SINERGI*, 21(2): 107-114.
- Pine, J., Victor, B., and Boynton, A. C. (1993). Making Mass Customization Work.
- 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).
- Shingo, S. (1981). Study of Toyota Production System. (A. P. Dillon, Trans.) Productivity Press.
- Shingo, S. (1985). A Revolution in Manufacturing. The SMED System. Cambridge Connecticut: Productivity Press US
- Sivasankar, M., Dhandapani, N., Manojkumar, S. Karthick, N., Raja, K., & Yuvaraj, J. (2011). Experimental verification of Single Minute Exchange Dies (SMED). *Recent Research in Science and Technology*, 3(3): 92-97.
- Suhardi, B., & Satwikaningrum, D. (2015). Perbaikan Waktu Set Up dengan menggunakan Metoda SMED. Seminar Nasional IENACO.
- Tanzil, R. N., Damayanti, D. D., & Suryadhini, P. P. (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*, 2(2): 3981.
- Zandin, K. B. (Ed.). (2004). *Maynards Industrial Engineering Handbook*. Vol. 5th ed. McGraw Hi