

## Upaya Penurunan Waktu Proses *Changeover* pada Mesin Novax AD di PT. X

Edo Kurniawan<sup>1</sup>, I Nyoman Sutapa<sup>2</sup>

---

**Abstract:** PT. X is a company engaged in the production of cosmetic packaging. The problem faced by the company is the changeover time of the Novax AD Machine which exceeds the company's target. The company has made improvements to the engine changeover activity. The changeover time after implementation of the improvement still exceeds the target set by the company. The purpose of this research is to provide a changeover design to reduce the changeover time. The methods used are Single Minute Exchange of Dies (SMED) and Define Measure Analyze Improve Control (DMAIC). Activities carried out for repairs are preparation activities, color actions, blower settings, and printing area positioning. Improvement efforts made by the author are the use of a colorimeter, torque wrench, the use of a special box for setup equipment, and the application of a maintenance blower. Control of proposed improvements is by making tool use guidelines and a checklist for the blower maintenance schedule. Implementation cannot be done because there is no setup schedule. The making of proposal has been discussed with the head of production who understands the machine setup in detail. The proposal is believed to reduce the changeover time because it has answered the root cause of each setup activity.

**Keywords:** changeover; setup; activity; SMED; DMAIC

---

### Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi kemasan kosmetik. PT. X memproduksi kemasan *compact*, *lipstick*, botol dan *jar*. PT. X memiliki beragam mesin yang digunakan untuk mengerjakan suatu produk. Mesin yang diteliti pada penelitian ini adalah mesin Novax AD (mesin *printing*) pada aktivitas *changeover* atau *setup* mesin. Mengefisienkan waktu *setup* mesin pada perusahaan penting dilakukan agar departemen produksi dapat segera melakukan produksi sesuai dengan permintaan pelanggan. Perusahaan pernah melakukan perbaikan untuk menurunkan waktu *setup* mesin tetapi waktu *setup* masih terhitung lama. Analisis penurunan waktu *setup* mesin perlu dilakukan untuk mengurangi permasalahan dalam lamanya waktu *setup* mesin. Proses ini dimulai dari aktivitas pembongkaran pada produksi sebelumnya hingga aktivitas siap produksi produk selanjutnya.

Aktivitas yang pernah dilakukan perbaikan di perusahaan adalah aktivitas *action* warna. Kendala yang terjadi adalah teknisi *setup* perlu melakukan aktivitas *mixing* warna secara berulang untuk menyesuaikan hasil warna *printing* dengan standar *Colour Range Board* (CRB) di perusahaan. Aktivitas ini memakan waktu lama karena terjadi pengulangan untuk mencampurkan warna dan hasil pewarnaan sering mengelupas.

Perusahaan memberikan usulan dengan mengganti cat dengan cat hasil *mixing* dari *supplier*. Perusahaan beranggapan dengan menggunakan cat hasil *mixing* maka teknisi *setup* tidak perlu melakukan proses *mixing* sehingga waktu *setup* mesin dapat berkurang. Melalui hasil wawancara dengan teknisi dan kepala produksi di lantai produksi menyatakan bahwa waktu *setup* mesin masih terhitung lama. Teknisi *setup* tetap melakukan penyesuaian warna terhadap CRB karena hasil pewarnaan tidak sesuai dengan standar. Masalah baru yang dialami teknisi *setup* adalah kesusahan dalam menyesuaikan warna dengan standar karena tidak mengetahui komposisi dasar cat yang baru sehingga teknisi *setup* perlu melakukan *trial* dan *error* yang memakan waktu cukup lama.

---

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: kurniawanedo590@gmail.com, mantapa@petra.ac.id

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan penanganan yang tepat dalam menurunkan waktu *setup* Mesin Novax AD. Pengamatan langsung di lantai produksi perlu dilakukan untuk mengetahui permasalahan secara langsung.

### Metode Penelitian

Terdapat beberapa dasar teori yang digunakan pada penelitian. Dasar teori tersebut antara lain adalah.

#### Pengertian *Changeover*

Waktu *changeover* merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pergantian produksi dimulai dari produk terakhir berhenti diproduksi sampai produk baru mulai produksi. *Changeover* pada industry manufaktur merupakan suatu pemborosan yang sebaiknya dihindari oleh perusahaan. Pada *changeover* terdapat istilah aktivitas *internal* dan aktivitas *eksternal*. Aktivitas *internal* merupakan aktivitas yang dikerjakan ketika mesin berhenti beroperasi. Aktivitas *eksternal* merupakan aktivitas yang dikerjakan ketika mesin sedang beroperasi (Sudargo [1]).

#### SMED

*Single Minute Exchange of Dies* (SMED) merupakan suatu metode di dalam *lean manufacturing* yang digunakan untuk mempercepat waktu *changeover*. Kata *single minute* pada SMED bukan mengacu kepada satu menit tetapi 10 menit yang mengartikan bahwa memperbaiki waktu *changeover* hingga dibawah 10 menit (*single digit minute*). Penerapan SMED dapat digunakan di berbagai industry manufaktur seperti *electronics*, *packaging*, dan industry manufaktur lainnya (Rahayu [2])

Terdapat tiga pendekatan atau tahapan dalam menerapkan SMED. Tahapan pertama adalah memisahkan *internal setup* dan *eksternal setup*. Memisahkan aktivitas dan mengerjakan di *eksternal setup* dapat menurunkan waktu *setup* sebesar 30 sampai 50%. Tahapan kedua adalah mengubah aktivitas *internal* menjadi *eksternal*. Tahapan ini bertujuan untuk memeriksa kembali apakah masih ada aktivitas yang salah sehingga dianggap aktivitas *internal setup*. Tahapan ketiga adalah mempersingkat semua aspek aktivitas *setup*. Perbaikan dilakukan untuk aktivitas *internal* dan *eksternal*.

#### DMAIC

*Define Measure Analyze Improve Control* (DMAIC) merupakan suatu pendekatan lengkap yang bertujuan untuk melakukan pengendalian dan perbaikan kualitas. Pendekatan ini dimulai dengan idnetifikasi masalah hingga pengendalian terhadap usulan perbaikan (Narullah *et al* [3]). Terdapat beberapa tahapan dalam penerapan DMAIC. Tahapan pertama adalah *define* untuk mengidentifikasi. Tahapan kedua adalah *measure* untuk mengukur performa dan memvalidasi masalah. Tahapan ketiga adalah *analyze* untuk pengolahan dan analisis data yang sudah dikumpulkan. Tahapan keempat adalah *improve* untuk meningkatkan atau melakukan perbaikan. Tahapan terakhir adalah *control* untuk mempertahankan hasil perbaikan yang telah diberikan tahapan *improve*.

Metode penelitian digunakan untuk pembuatan upaya usulan perbaikan pada departemen produksi di PT. X. Proses pembuatan usulan perbaikan adalah sebagai berikut.

#### Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan pertama untuk mencari suatu masalah yang harus diselesaikan dalam penelitian. Data yang perlu dikumpulkan pada tahapan ini adalah penyebab permasalahan, dampak permasalahan, dan urgensi dari suatu masalah. Data didapatkan dari pengamatan secara langsung, data masa lampau, dan wawancara dengan pihak terkait di perusahaan.

#### Studi Literatur

Tahapan studi literatur merupakan tahapan mencari suatu informasi mengenai metode yang digunakan pada penelitian. Metode yang digunakan lebih berfokus kepada DMAIC dan SMED. Informasi yang dicari seputar manfaat metode, cara penerapan, dan istilah-istilah yang digunakan.

#### Pengambilan Data Waktu *Setup*

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data dikumpulkan dengan cara melakukan pencatatan elemen aktivitas secara terperinci dengan bantuan *stopwatch* pada lantai produksi. Pengambilan data waktu dilakukan dengan pengamatan di lantai produksi.

## Pengolahan dan Analisis Data

Tahapan yang bertujuan untuk mengolah data-data yang sudah dikumpulkan pada pengamatan. Pengolahan data waktu dilakukan dengan metode SMED. SMED dikerjakan dalam bentuk excel. Hasil pengolahan data SMED difokuskan untuk memberikan usulan perbaikan pada aktivitas *eksternal*. Analisis lainnya adalah menggunakan *pareto chart*, *fishbone diagram*, dan *5 whys analysis* aktivitas *internal* setelah penerapan metode SMED.

## Pembuatan Usulan Perbaikan

Pembuatan usulan perbaikan berdasarkan hasil pengolahan SMED dan DMAIC. Usulan perbaikan dibagi menjadi dua yaitu usulan perbaikan tahap persiapan melalui pengolahan SMED dan perbaikan dari hasil *pareto chart*, *fishbone diagram*, dan *5 whys analysis* pada metode DMAIC.

## Konsultasi Pihak Perusahaan

Usulan perbaikan yang diberikan harus melalui persetujuan dari pihak perusahaan. Usulan perbaikan harus dikonsultasikan kepada pembimbing lapangan dan kepala produksi di perusahaan. Hasil usulan perbaikan dapat diterima atau ditolak oleh pihak perusahaan. Penulis perlu membuat usulan perbaikan yang baru apabila usulan perbaikan ditolak oleh perusahaan.

## Pembuatan Control Perbaikan

Tahapan ini bertujuan untuk mempertahankan hasil perbaikan yang diterapkan agar upaya penurunan waktu *setup* mesin memiliki hasil yang konsisten.

## Membuat Kesimpulan

Kesimpulan berisikan upaya-upaya yang diberikan untuk menurunkan waktu *setup* mesin dan estimasi penurunan waktu *setup* berdasarkan upaya perbaikan yang diusulkan.

## Hasil dan Pembahasan

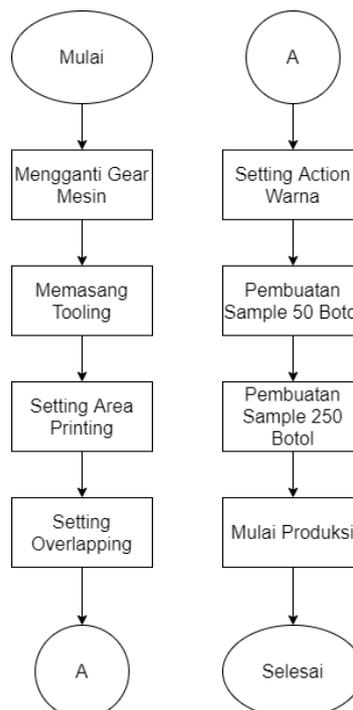
PT. X merupakan perusahaan multinasional sebagai produsen kemasan kosmetik. PT. X memiliki keinginan untuk menjadi produsen kemasan terbaik bagi pelanggan. Visi perusahaan adalah menjadi yang terbaik sebagai perusahaan kemasan global dari sudut pandang karyawan, pelanggan, dan pemegang

saham. Visi perusahaan terbukti dengan adanya beberapa penghargaan dan sertifikasi yang didapatkan seperti sertifikasi halal untuk kemasan tahun 2017-2019, *certificate of approval for ISO 9001:2015 by LRQA* tahun 2018, dan beberapa penghargaan lainnya.

Jenis karyawan yang terdapat pada PT. X dibagi menjadi dua yaitu karyawan kantor dan karyawan produksi. Jam kerja untuk karyawan kantor dimulai pukul 08.00-17.00 dengan hari kerja mulai hari Senin hingga Sabtu. Karyawan produksi bekerja secara *shift*. Lantai produksi dijalankan selama 24 jam yang terbagi menjadi tiga *shift* kerja. Pembagian *shift* kerja untuk teknisi produksi adalah jam 06.00-14.00 (*shift* pertama), jam 14.00-22.00 (*shift* kedua), dan jam 22.00-06.00 (*shift* ketiga).

## Gambaran Umum Proses Setup

Proses *setup* mesin merupakan aktivitas menyiapkan mesin agar siap digunakan pada saat proses produksi. Aktivitas ini dilakukan oleh satu orang teknisi ahli dan satu orang porter. Proses *setup* Mesin Novax AD dilakukan apabila terdapat *order* yang masuk karena produk yang diproduksi bersifat *job order*. Aktivitas *setup* mesin dimulai dari pembongkaran *setting* mesin produksi sebelumnya hingga mendapatkan persetujuan siap produksi dari departemen *quality control*. Proses *setup* mesin digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart proses *setup* mesin

Mesin Novax AD memiliki dua bagian yang perlu dilakukan *setup* yaitu bagian depan mesin dan bagian belakang mesin. Pada bagian belakang mesin dilakukan proses penggantian *gear* mesin. *Gear* yang digunakan berbeda untuk setiap produk sehingga perlu *gear* perlu diganti. Pada bagian depan mesin terdapat aktivitas pemasangan *tooling*, *setting* area *printing*, *setting overlapping*, dan *setting action* warna.

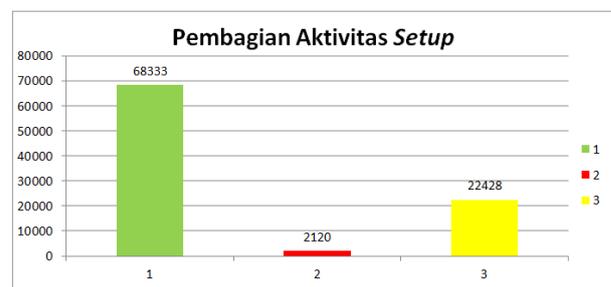
*Tools* yang dipasang di bagian depan mesin adalah *viding*, *transfer*, dan *teflon*. *Tool* ini perlu dipasang agar botol yang akan dilakukan proses *printing* dapat dipindahkan dari satu bagian mesin ke bagian lainnya. *Setting* area *printing* merupakan aktivitas mengatur tingkat kekencangan pada *jip* agar botol tidak mengalami kerusakan serta dalam posisi yang tepat saat dilakukan proses *printing*. Aktivitas *setting overlapping* merupakan aktivitas yang bertujuan untuk menyesuaikan posisi hasil *printing* pada botol agar sesuai standar perusahaan. Aktivitas *setting action* warna merupakan proses penyesuaian hasil warna *printing* dengan CRB. Aktivitas terakhir sebelum produksi adalah pembuatan *sample*. Botol hasil *printing* harus melewati dua tahap yaitu *sample* 50 botol dan *sample* 250 botol. Produksi tidak dapat dilakukan apabila terdapat satu *sample* botol yang tidak lolos seleksi *quality control*. Produksi dapat dilakukan apabila hasil *printing* botol telah lolos uji 250 *sample*.

### Penentuan Permasalahan (*Define*)

Perusahaan memberikan topik penelitian kepada penulis mengenai “Mempercepat *changeover* di Mesin Novax AD”. Permasalahan yang akan diselesaikan didapatkan dari hasil wawancara dengan kepala produksi di perusahaan. Melalui hasil wawancara dengan kepala produksi menunjukkan bahwa Mesin Novax AD memiliki waktu *setup* yang lama. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya waktu *setup* yang melebihi target perusahaan. Perusahaan menetapkan target waktu *setup* mesin sebesar satu *shift* (8 jam kerja). Waktu *setup* yang melebihi target perusahaan menimbulkan beberapa masalah seperti kemunduran jadwal produksi yang menyebabkan keluhan dari pelanggan. Melihat beberapa permasalahan yang ditimbulkan dari lamanya waktu *setup* mesin, maka penelitian memiliki tujuan untuk memberikan usulan perbaikan dalam menurunkan waktu *setup* pada Mesin Novax AD.

### Pengukuran Waktu *Setup* (*Measure*)

Tahapan pengukuran waktu *setup* dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan secara langsung dan wawancara kepada kepala produksi dan teknisi *setup*. Aktivitas *setup* dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu aktivitas *value added* yang dapat dipersingkat (warna hijau), aktivitas *value added* yang tidak dapat dihilangkan (warna kuning), dan aktivitas *non value added* yang dapat dihilangkan (warna merah). Gambar 2 merupakan bagan pembagian aktivitas berdasarkan indikasi warna.



Gambar 2. Pembagian aktivitas *setup* mesin

Aktivitas *value added* pada penelitian adalah aktivitas *downtime* mesin atau *changeover* mesin itu sendiri. Aktivitas *non value added* merupakan aktivitas *overactivity*. Penulis memfokuskan untuk mempersingkat waktu *setup* mesin (aktivitas bagan berwarna hijau) karena memiliki beberapa aktivitas pengulangan sehingga dikategorikan sebagai aktivitas *necessary non value added*.

### Tahap Analisis Data (*Analyze*)

Tahap analisis data dibagi menjadi dua yaitu analisis memindahkan aktivitas *internal* ke *eksternal* menggunakan metode SMED dan mempersingkat waktu *internal* dengan bantuan *pareto chart*, *fishbone diagram*, dan *5 whys analysis*.

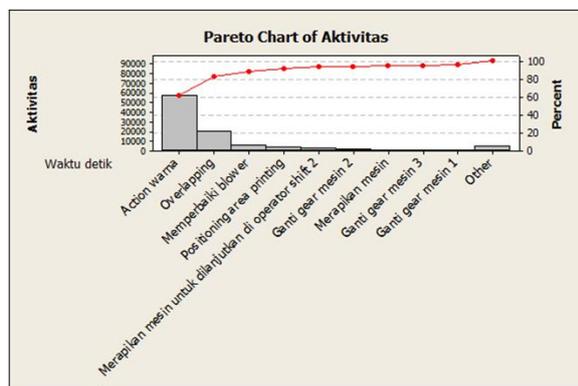
### Upaya Pengurangan Waktu *Internal* 1

Upaya pengurangan waktu *internal* tahapan pertama adalah dengan menerapkan metode SMED. Melalui data yang sudah dikumpulkan, total waktu *setup* untuk produk A adalah sebesar 25 jam 48 menit 1 detik. Tujuan penerapan metode SMED pada tahapan pertama adalah untuk mengevaluasi aktivitas *internal* yang dapat dipindah menjadi aktivitas *eksternal* sebagai tahap persiapan. Terdapat aktivitas-aktivitas berulang yang terdapat pada aktivitas berwarna hijau (aktivitas *necessary*

*non value added* pada tahap *measure*) yang dapat dikerjakan pada tahap persiapan (aktivitas *eksternal*). Aktivitas mengambil peralatan untuk *setting* mesin bagian belakang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan. Aktivitas mengambil peralatan untuk *setting* mesin bagian depan dilakukan sebanyak dua kali. Aktivitas tersebut dapat dilakukan pada tahap persiapan sehingga dipindah menjadi aktivitas *eksternal*. Total waktu aktivitas yang dipindahkan adalah sebesar 6 menit 11 detik atau sebesar 0,4% dari total waktu *setup* mesin.

### Upaya Pengurangan Waktu Internal 2

Upaya kedua adalah mempersingkat aktivitas *internal* setelah penerapan metode SMED. Aktivitas *internal* yang tersisa kemudian dikelompokkan sesuai nama aktivitasnya.



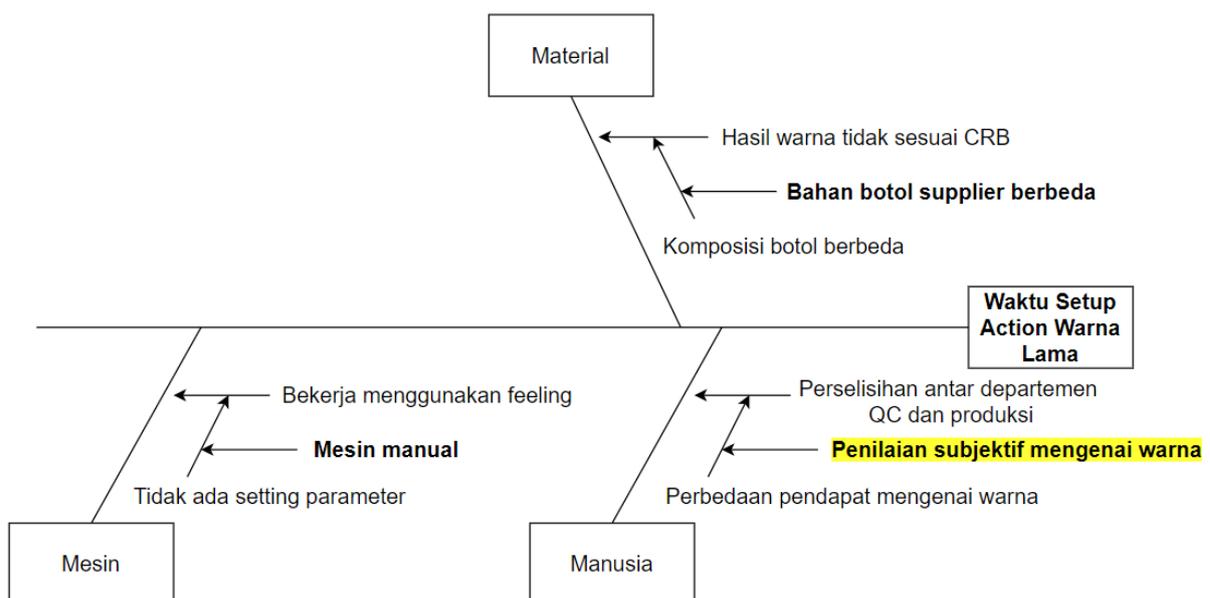
Gambar 3. Pareto chart aktivitas *setup* mesin

Melalui hasil *pareto chart*, penulis memutuskan untuk melakukan perbaikan pada aktivitas

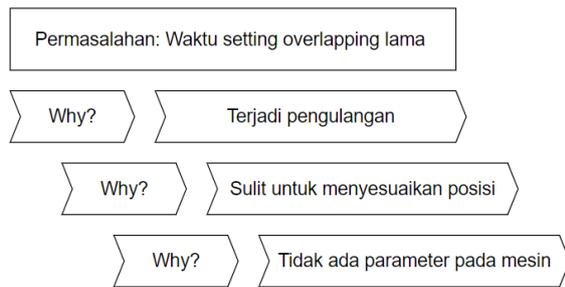
*action* warna, *overlapping*, memperbaiki blower, dan *positioning area printing* karena memiliki waktu *setup* yang terhitung lama sehingga perlu untuk dipersingkat.

Aktivitas yang akan dilakukan perbaikan pertama akan dianalisis akar penyebab masalah agar usulan perbaikan dapat tepat sasaran. Hasil analisis penentuan akar penyebab masalah didiskusikan kepada kepala produksi untuk menentukan salah satu akar penyebab masalah yang sesuai dengan kondisi pada rantai produksi.

Gambar 4 merupakan *fishbone diagram* untuk aktivitas *action* warna. Akar permasalahan pada aktivitas *action* warna atau *setting* warna adalah penilaian subjektif mengenai warna antara teknisi *setup* dan departemen *quality control* pada faktor manusia. Permasalahan ini membuat waktu untuk melakukan aktivitas *setting* warna menjadi lama. Teknisi *setup* perlu melakukan pencampuran warna secara berulang untuk memastikan bahwa hasil warna pada botol sesuai dengan keinginan departemen *quality control*. Hal ini menimbulkan masalah karena pandangan kualitas warna dari teknisi *setup* atau departemen produksi dan departemen *quality control* berbeda setiap individu (penilaian subjektif). Perlu adanya suatu metode atau alat yang digunakan untuk menentukan perbedaan warna antara warna standar dan warna pada *sample* botol agar permasalahan mengenai perbedaan padangan dapat terselesaikan sehingga waktu *setup* mesin dapat dipersingkat.

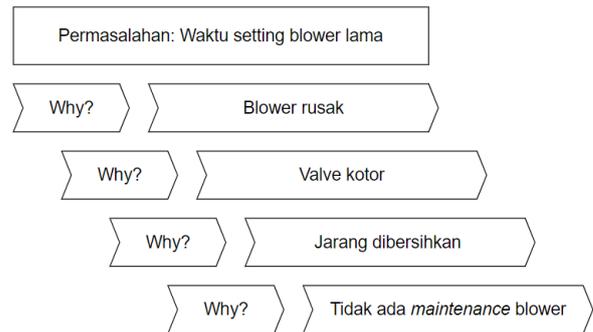


Gambar 4. Fishbone diagram *setup* action warna



**Gambar 5.** *Five whys analysis setup overlapping*

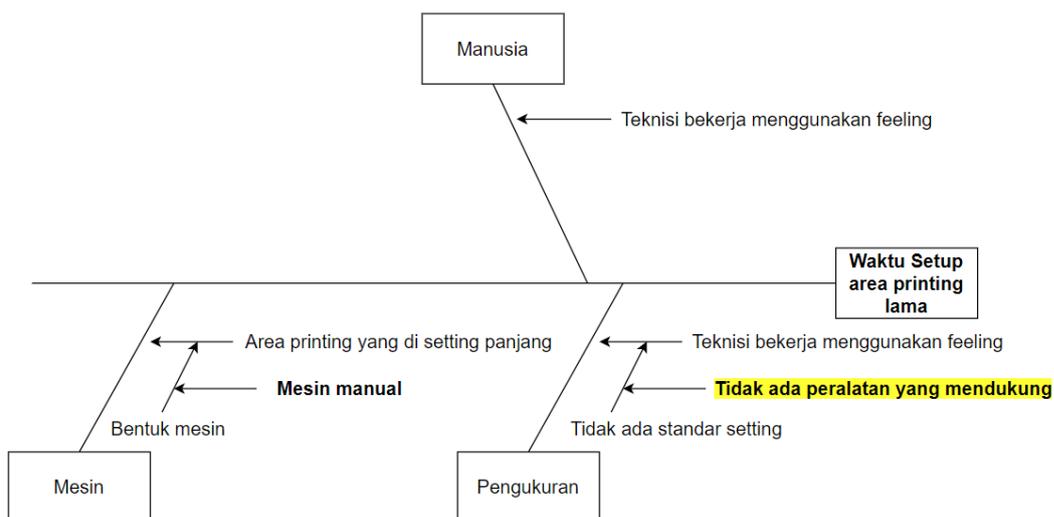
Gambar 5 merupakan 5 *whys analysis* untuk aktivitas *setup overlapping*. Waktu *setup* aktivitas *overlapping* dinilai lama karena sering terjadi pengulangan pada aktivitas *setting rakel*, kecepatan masuknya produk, dan pengaturan posisi *screen*. Teknisi perlu menyesuaikan posisi jatuhnya rakel pada botol, posisi *screen* yang tepat serta kecepatan produk pada proses perpindahan di *viding* dan *transfer*. Ketiga komponen ini harus sesuai agar tidak terjadi penumpukan posisi hasil *printing* dari setiap fasenya. Teknisi cukup kesulitan dalam menyesuaikan posisi hasil *printing* dari setiap fase. Kondisi mesin yang merupakan mesin *manual* membuat mesin tidak memiliki *setting* parameter terhadap aktivitas *overlapping*. Tidak ada bagian mesin yang menunjukkan hasil perubahan dari pengaturan rakel, kecepatan masuknya produk, dan posisi *screen* terhadap hasil *printing* pada botol. Hal ini menimbulkan bahwa *setting overlapping* lama karena tidak ada parameter pada mesin. Mengingat bagian mesin tidak dapat dijadi *setting* parameter maka aktivitas *overlapping* tidak dilakukan perbaikan.



**Gambar 6.** *Five whys analysis setup blower*

Gambar 6 merupakan 5 *whys analysis setting* blower. Akar permasalahan pada aktivitas *setting* blower adalah tidak ada jadwal *maintenance* untuk mengecek kondisi blower pada mesin. Melalui hasil wawancara dengan kepala produksi, blower pada mesin sangat jarang atau bisa dikatakan tidak ada jadwal *maintenance* untuk mengecek kondisi blower. Hal ini menyebabkan performa blower menurun. Penurunan performa ditunjukkan dengan kerusakan yang terjadi pada saat proses *setup* mesin. Kerusakan terjadi karena adanya kotoran yang menimbun pada *valve*. Perbaikan seperti penerapan jadwal *maintenance* serta *control* perbaikan perlu diterapkan agar *maintenance* blower dapat dilakukan secara teratur.

Gambar 7 merupakan *fishbone diagram setup* area *printing*. Akar permasalahan pada aktivitas *positioning* area *printing* adalah tidak ada peralatan yang mendukung dalam mengukur tingkat kekencangan baut yang menyebabkan waktu *setup* area *printing* menjadi lama.



**Gambar 7.** *Fishbone diagram setup area printing*

Hal ini menyebabkan pengecangan baut pada area *printing* dikerjakan menggunakan *feeling* oleh teknisi *setup*. *Feeling* setiap teknisi *setup* berbeda setiap individu sehingga menyebabkan variasi waktu *setup* mesin dan kegiatan berulang dalam mengencangkan baut pada tempat yang sama. Penggunaan peralatan untuk mengukur tingkat kekencangan baut dianjurkan agar mempermudah teknisi dalam menentukan tingkat kekencangan yang diterapkan untuk setiap baut dan menghindari kegiatan mengencangkan baut secara berulang di tempat yang sama.

### Pembuatan Usulan Perbaikan (*Improve*)

Pembuatan usulan perbaikan berdasarkan akar permasalahan dari setiap aktivitas. Usulan perbaikan dibagi menjadi dua yaitu usulan perbaikan untuk aktivitas *preparation* hasil pengolahan SMED dan usulan perbaikan aktivitas *internal* dari *pareto chart* (*action* warna, *setting* blower, dan *positioning* area *printing*).

### Aktivitas *Preparation*

Aktivitas yang dilakukan perbaikan adalah mengambil peralatan untuk *setting* mesin bagian belakang dan depan mesin. Aktivitas ini mengalami kekurangan yang dinilai kurang efisien dari segi waktu seperti teknisi bolak-balik untuk mengambil peralatan karena ada peralatan yang lupa untuk diambil. Hal ini menyebabkan waktu *setup* sedikit lebih lama. Aktivitas seperti mengambil peralatan dapat dipindahkan menjadi aktivitas *eksternal* atau aktivitas *preparation*. Gambar 8 merupakan perkiraan bentuk box untuk tempat peralatan.



Gambar 8. Bentuk box untuk tempat peralatan

Box yang digunakan berupa kardus yang diberi sekat sesuai dengan gambar untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan. Perbaikan dinilai dapat menurunkan waktu *setup* mesin karena peralatan disipan sebelum *setup* sehingga teknisi tidak perlu bolak-balik mengambil peralatan.

### Aktivitas *Action Warna*

Penulis memberikan sebuah usulan berupa penggunaan Colorimeter. Colorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur warna. Tipe Colorimeter yang disarankan oleh penulis adalah AMT520. Colorimeter ini dapat mengukur kualitas warna secara presisi di berbagai jenis produk.

Bahan produk yang digunakan pada mesin adalah plastik. Pewarnaan yang digunakan pada produk adalah tinta *printing*. Alat yang diusulkan penulis dapat digunakan pada plastic, tinta, dan dapat digunakan pada industry sehingga penggunaan Colorimeter jenis AMT520 dapat membantu departemen *quality control* dalam menentukan *sample* produk yang sesuai dengan standar perusahaan.

Standar yang digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan warna adalah nilai toleransi. Nilai ini bertujuan untuk membandingkan kualitas warna yang dijadikan acuan (warna standar) dan kualitas warna *sample*. Melalui usulan perbaikan ini, maka masalah perbedaan pendapat mengenai kualitas warna dapat terselesaikan karena kualitas warna ditentukan dengan ukuran yang jelas yaitu penggunaan Colorimeter.

### Aktivitas *Setting Blower*

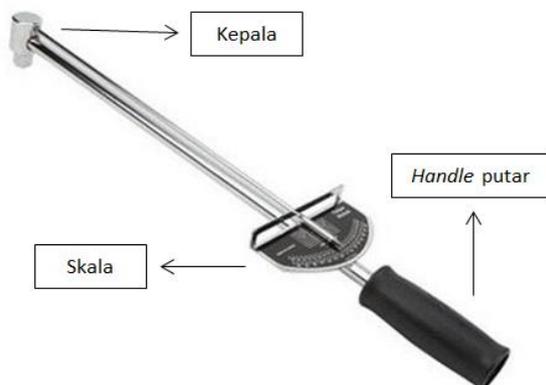
Perbaikan yang dilakukan adalah dengan penerapan jadwal *maintenance* pada blower. Perbaikan dilakukan untuk menghindari kerusakan yang terjadi pada blower. Kerusakan pada blower terjadi karena *valve* pada blower kotor. Penerapan *maintenance* blower diharapkan dapat menghindari kerusakan pada blower sehingga waktu *setup* mesin dapat berkurang.

### Aktivitas *Positioning Area Printing*

Aktivitas *positioning* area *printing* yang dilakukan adalah mengatur tingkat kekencangan baut pada *jip*. Tingkat kekencangan perlu diatur agar kekuatan *jip* saat mencekam botol di area *printing* sesuai yang diharapkan. Melalui analisis *fishbone diagram* menunjukkan bahwa tidak ada peralatan yang mendukung dalam aktivitas *positioning* area *printing*. Aktivitas dilakukan teknisi dengan menggunakan *feeling* yang mengakibatkan waktu *setup* area *printing* berbeda setiap teknisi. Penulis memberikan

usulan dengan menggunakan kunci momen agar pengukuran kekencangan baut terukur secara jelas.

Kunci momen atau kunci torsi adalah alat yang digunakan untuk mengencangkan baut atau mur dengan tingkat kekencangan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Jenis kunci momen yang disarankan oleh penulis adalah jenis *deflecting beam*. Melalui kunci momen jenis *deflecting beam*, tingkat kekencangan pada baut dapat terukur sehingga tujuan pemberian peralatan yang dapat mengukur tingkat kekencangan baut sudah terpenuhi. Gambar 10. merupakan gambar kunci momen jenis *deflecting beam*.



**Gambar 10.** Kunci momen jenis *deflecting beam* (Mengenal... [4])

Kunci momen tidak dapat digunakan langsung untuk mengencangkan baut. Alat tambahan yang digunakan adalah kunci socket. Bagian kepala kunci momen perlu disambungkan dengan kunci socket terlebih dahulu. Perusahaan sudah memiliki kunci socket dengan berbagai macam ukuran. Perusahaan sudah memiliki kunci socket sesuai dengan ukuran *jip* mesin

#### **Pembuatan Control Perbaikan (Control)**

Tahapan *control* dilakukan dengan membuat panduan penggunaan peralatan, *checklist maintenance* mesin, dan panduan persiapan sebelum *setup* mesin agar usulan perbaikan dapat berjalan dan hasil penurunan waktu *setup* mesin dapat dipertahankan. Panduan penggunaan peralatan pada aktivitas *preparation*, *action* warna, dan *positioning* area *printing* berisikan tahapan penggunaan peralatan yang disarankan penulis, siapa teknisi atau orang yang bertugas, gambar peralatan terkait sebagai penunjuk peralatan

yang dimaksudkan, dan beberapa catatan tambahan yang penting untuk diperhatikan.

### **Simpulan**

Upaya penurunan waktu *changeover* yang dibuat oleh penulis adalah memberikan usulan perbaikan untuk aktivitas *preparation*, *action* warna, *positioning* area *printing*, dan *setting* blower. Usulan untuk aktivitas *preparation* adalah pemberian box untuk tempat peralatan *setup* yang disiapkan sebelum *setup* dimulai. Usulan aktivitas *action* warna adalah menggunakan Colorimeter untuk mengecek kualitas warna hasil *printing* pada *sample* botol. Usulan aktivitas *setting* blower adalah menerapkan *maintenance* blower agar blower tidak mengalami kerusakan. Usulan aktivitas *positioning* area *printing* adalah menggunakan kunci momen dalam mengencangkan baut pada *jip* mesin. Upaya yang paling besar mengurangi waktu *setup* mesin adalah dengan penggunaan alat Colorimeter. Sesuai data waktu yang diambil oleh penulis, ekspektasi penulis adalah menurunkan waktu sebesar 70,25% (18 jam 3 menit 32 detik) melalui penerapan usulan perbaikan. Waktu *setup* diekspektasikan menjadi 11 jam 2 menit 55 detik. Pendalaman usulan perbaikan perlu dilakukan untuk box khusus peralatan dan Colorimeter. Box khusus peralatan harus dipastikan kuat menampung alat dan bahan yang digunakan untuk *setup* mesin. Penggunaan Colorimeter perlu dipertimbangkan lebih lanjut mengingat harga peralatan yang mahal.

### **Daftar Pustaka**

1. Sudargo, K. W., Penurunan Waktu *Changeover* dengan Metode SMED di PT. Schneider Electric Manufacturing Batam-Plant Electro Mechanic, *Jurnal Tirta*, 3(2), 2015, pp. 35-40.
2. Rahayu, A. A. W., Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk Perbaikan Proses Brand *Changeover* Mesin Forcke, *Jurnal Industry Xplore*, 5(1), 2020, pp. 1-9.
3. Narullah, A., Fitria, L., & Adiarto, R. H., Perbaikan Kualitas Barang Benang 20S dengan Menggunakan Metode Six-Sixgma-DMAIC di PT Supratex, *Jurnal Teknik Industri Itenas*, 1(2), 2014, pp. 300-308.
4. *Mengenal berbagai Kunci Momen*, Hyprowira, 2019, retrieved from <https://hyprowira.com/blog/mengenal-berbagai-jenis-kunci-momen> on 4 June 2021.