

Peningkatan Produktivitas Mesin Sandblasting Dengan Mengubah Setting Parameter Pada Mesin

QomarotunNurlaila¹⁾, Muhammad Deni Wahyudin²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan
Email: laila@ft.unrika.ac.id¹⁾, mdwwahyu@gmail.com²⁾

Abstrak:

Penelitian dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mesin *sandblasting* pada model SSIP di PT. XYZ. Produktivitas rata-rata pada bulan Maret 2017 adalah 238 buah / jam, yaitu dibawah target produktivitas yang ditetapkan 400 buah/jam. Dari hasil pengecekan akar penyebab produktivitas rendah pada mesin *sandblasting* karena settingan mesin. Settingan mesin *sandblasting* sebelum dirubah yaitu parameter *turn table* 15 Hz, parameter *rotary gun* 50 Hz dan parameter tekanan 5 bar. Untuk mendapatkan settingan mesin yang optimal perlu untuk dilakukan percobaan dengan pengkondisian berbagai kombinasi parameter. Parameter *Turn table* dicoba dengan 3 kondisi yaitu 15 Hz, 16 Hz dan 17 Hz. Parameter *Rotary gun* dicoba dengan 2 kondisi yaitu 50 Hz dan 60 Hz. Sedangkan untuk parameter Tekanan dicoba dengan 2 kondisi yaitu 5 bar dan 6 bar. Dengan melakukan beberapa percobaan kombinasi parameter, didapatkan kombinasi parameter yang dapat menurunkan *cycle time* dan tidak mempengaruhi kualitas produk. Settingan mesin *sandblasting* yang baru yaitu parameter *turn table* 17 Hz, parameter *rotary gun* 60 Hz dan parameter tekanan 6 bar. *Cycle time* settingan mesin *sandblasting* yang baru adalah 9 detik, setara dengan produktivitas 400 buah / jam. Sehingga produktivitas meningkat sebesar 68% (dari 238 menjadi 400 buah / jam).

Kata Kunci: Produktivitas, *Sandblasting*, Setting mesin, Parameter, *Cycle time*

Abstract :

The research was conducted to increase the productivity of the sandblasting machine on the SSIP model at PT. XYZ. The average productivity in March 2017 was 238 pieces / hour, which is below the productivity target set at 400 pieces / hour. Refers to root cause analysis low productivity on the sandblasting machine due to machine settings. The sandblasting machine settings before being changed were turn table parameters 15Hz , rotary gun parameters 50 Hz and pressure parameters 5 bar. To get the optimal machine settings, it is necessary to experiment with conditioning various combinations of parameters. Turn table parameters were tested with 3 conditions, 15 Hz, 16 Hz and 17 Hz. Rotary gun parameters were tested with 2 conditions, 50 Hz and 60 Hz. As for the pressure parameter, it was tested with 2 conditions, 5 bar and 6 bar. By conducting several experiments on parameter combinations, a parameter combinations can be obtained that can reduce cycle time and do not affect to product quality. The new sandblasting machine settings are 17 Hz turn table parameters, 60 Hz rotary gun parameters and 6 bar pressure parameters. The cycle time for setting up the new sandblasting machine is 9 seconds, equivalent to a productivity of 400 pieces / hour. Productivity increases by 68% (from 238 to 400 pieces / hour).

Key Word: Productivity, Sandblasting, Machine Setting, Parameter, Cycle Time

PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah PMA Jepang yang bergerak dibidang manufaktur produk *garment care*, salah satu produknya adalah setrika. Salah satu model setrika

yang diproduksi adalah model SSIP. Pada model SSIP, salah satu proses pembersihan permukaan bagian setrika menggunakan mesin *sandblasting*. Bagian setrika yang dibersihkan dengan mesin *sandblasting*

adalah *solplate*. *Solplate* merupakan bagian setrika yang berfungsi untuk menghaluskan permukaan pakaian (bagian setrika yang akan menjadi panas ketika mendapatkan arus listrik). Tujuan dari proses *sandblasting* adalah agar cat yang disemprotkan pada bagian atas tapak setrika merekat dengan sempurna.

Produktivitas merupakan KPI (*Key Performance Indicator*) perusahaan yang sangat penting untuk bisa bersaing dalam dunia perindustrian dan untuk bisa tetap bisa memproduksi. Produktivitas merupakan perbandingan antar keluaran dan masukan. Untuk dilini produksi, produktivitas diukur sebagai keluaran tiap jam atau dinyatakan dalam satuan buah / jam.

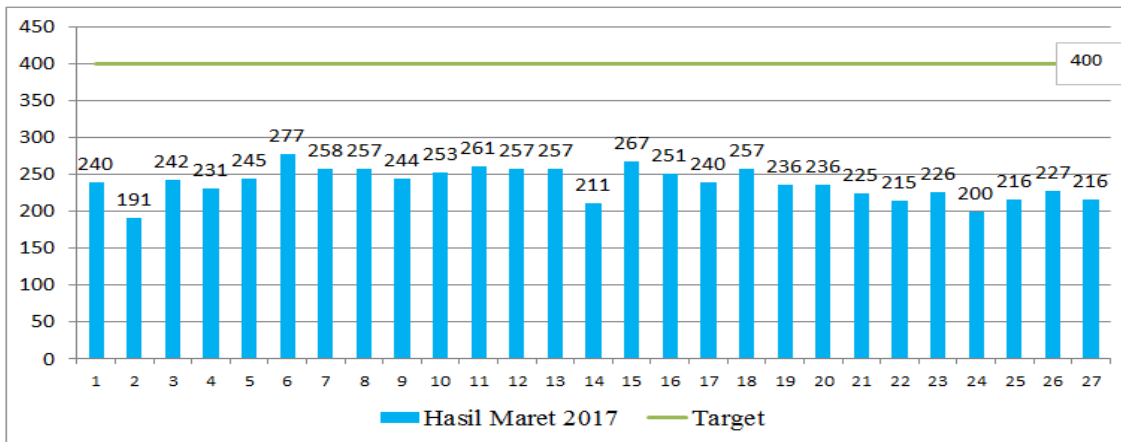
Produktivitas dari mesin *sandblasting* pada model setrika SSIP berdasarkan data bulan maret 2017 menunjukkan angka rata-rata 238 buah /jam, sedangkan target yang ditetapkan perusahaan adalah 400 buah / jam. Sehingga pencapaian produktivitas model SSIP lebih rendah dibandingkan target. Pencapaian produktivitasnya hanya 59.5% dari target (238 buah /jam dari target 400 buah /jam). Pencapaian produktivitas maksimal sebesar 277 buah/jam, dicapai sekali pada tanggal 6 Maret 2017. Pencapaian produktivitas terendah terjadi pada tanggal 2 Maret 2017, yaitu 191 buah / jam. Gambar 2 menunjukkan pencapaian produktivitas pada bulan Maret 2017 terhadap target.

Waktu rata-rata untuk melakukan proses *sandblasting* adalah 15.1 detik (3600 detik / 238 buah). Waktu paling cepat untuk melakukan proses *sandblasting* adalah 13 detik (3600 detik / 277 buah). Sedangkan waktu paling lambat untuk melakukan proses *sandblasting* pada bulan Maret 2017 adalah 18.8 detik (3600 detik / 191 buah). Sehingga waktu untuk melakukan proses *sandblasting* bervariasi dari 13 detik – 18.8 detik.

Berdasarkan data produktivitas pada mesin *sandblasting* pada bulan Maret 2017 maka permasalahan yang dihadapi adalah hasil rata-rata produktivitas mesin *sandblasting* (238 buah / jam) lebih rendah dibandingkan target yang ditetapkan (400 buah / jam). Dari permasalahan yang ada tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan produktivitas mesin *sandblasting*.



Gambar 1. Sol Plate



Gambar 2. Pencapaian produktivitas bulan Maret 2017

KAJIAN PUSTAKA

Sandblasting adalah suatu proses pembersihan permukaan dengan cara menembakan partikel (Pasir) kesuatu permukaan material sehingga menimbulkan gesekan/tumbukan. Permukaan material tersebut akan menjadi bersih dan kasar. Tingkat kekasarnya dapat disesuaikan dengan ukuran pasir dan tekananya. [1]

Proses *Sandblasting* adalah proses pembersihan atau persiapan permukaan logam dengan mengalirkan material *abrasive* berupa pasir secara paksa ke permukaan materia. Penyemprotan pasir ini digunakan untuk berbagai aplikasi, Digunakan untuk menghilangkan karat, debu dan cat. Digunakan untuk membentuk kekasaran permukaan pada persiapan untuk proses pengecatan atau pelapisan. Waktu dan sudut penyemprotan pada proses *sand blasting* mempunyai pengaruh yang nyata terhadap laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430. Dimana semakin kecil waktu penyemprotan dan semakin besar sudut penyemprotan maka laju korosinya semakin menurun. [2]

Sand blasting adalah proses penyemprotan material dengan bahan abrasif, biasanya berupa pasir silika atau *steel grit* dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan materialmaterial seperti karat, cat, garam,dan oli yang menempel. Hal-hal yang menentukan hasil *sand blasting* antara lain adalah keahlian *operator*, tekanan udara untuk penyemprotan, ukuran pasir yang digunakan, waktu penyemprotan, dan jarak penyemprotan. Selain itu proses ini juga bertujuan untuk membuat kekasaran pada permukaan logam yang optimal sehingga bahan pelapis seperti cat lebih melekat dan produk tersebut akan lebih tahan terhadap korosi. Tekanan dan sudut penyemprotan pada proses *sand blasting* mempunyai pengaruh yang nyata terhadap laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430, dimana semakin besar tekanan dan sudut penyemprotan maka laju korosinya menurun. [3]

Proses *sandblasting* dilakukan untuk mendapatkan nilai kekasaran yang baik. Parameter proses yang digunakan adalah tekanan compressor 4 bar, 5 bar, dan 6 bar dengan waktu *sandblasting* 10 detik, 15 detik, dan 20 detik pada material baja karbon

yang memiliki dimensi 250 mm x 250 mm x 6 mm. Nilai kekasaran yang diinginkan sesuai dengan spesifikasi yang tertera di cat Jotun. Nilai kekasaran dari cat Jotun berkisar antara 30 – 85 μm . Hasil yang didapatkan dari penelitian, menunjukkan bahwa kekasaran terendah terdapat pada tekanan kompressor 4 bar dengan waktu *sandblasting* 10 detik yaitu 45,5 μm . Kombinasi perlakuan tekanan kompressor dan waktu *sandblasting* yang menghasilkan kualitas permukaan terjelek adalah perlakuan tekanan 4 bar dengan waktu 15 dan 20 detik yang memiliki total poin 1,6 dimana nilai kekasarnya memiliki kualitas cukup baik, biayanya baik, dan kebersihannya pun baik. Sedangkan untuk total poin dari kombinasi perlakuan tekanan dan waktu yang menghasilkan kualitas permukaan terbaik adalah perlakuan tekanan 6 bar dengan waktu 10 detik yang memiliki total poin 2,8 dimana nilai kekasarnya memiliki kualitas sangat baik, biayanya sangat baik, dan kebersihannya baik. [4]

Pengukuran produktivitas pada suatu sistem produksi terlebih dahulu harus merumuskan secara jelas keluaran yang akan dipergunakan dalam proses system tersebut untuk menghasilkan keluaran, sedangkan unsur-unsur produktivitas meliputi:

- Kualitas, merupakan ukuran dari produktivitas, meskipun kualitas sulit diukur secara matematis melalui rasio keluaran-masukan, namun jelas bahwa kualitas masukan dan kualitas proses akan menentukan tingkat kualitas keluaran.
- Efektivitas, merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai baik secara kuantitas maupun waktu, hal ini berorientasi pada keluaran. Peningkatan efektivitas belum tentu bersamaan dengan peningkatan efisiensi dan sebaliknya.
- Efisiensi, merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan (input) yang direncanakan dengan penggunaan masukan yang sebenarnya. Pengertian efisiensi berorientasi pada masukan. [5]

Terdapat 8 rekomendasi usulan yang dapat diimplementasi dan direkomendasikan sebagai acuan kerja. Salah satu rekomendasi berkaitan dengan pemilihan penggunaan mesin. Setelah dilakukan

perbaikan, level DPMO untuk semua defect meningkat. Defect yang diperbaiki yaitu ovality (bending), thickness (assembly SET) dan Adhesiveness (Assembly SET). [5]

Lean Manufacturing merupakan pendekatan yang bertujuan untuk meminimasi pemborosan yang terjadi pada aliran proses produksi. Pemborosan tersebut akan dicari akar penyebabnya menggunakan *root cause analysis*. Setelah diketahui akar penyebabnya maka dilakukan perhitungan *risk rating* menggunakan analisa resiko untuk mengetahui akar penyebab yang paling berpotensi. Pada pemilihan usulan alternatif perbaikan didapatkan usulan alternatif perbaikan terbaik adalah menyelenggarakan pelatihan *autonomous maintenance* dan pembuatan mesin harian yang terjadwal. [6]

Lean manufacturing merupakan pendekatan untuk mengefisiensi sistem dengan meminimasi pemborosan (waste). Pendekatan ini dilakukan dengan cara memahami aliran informasi dan fisik pada rantai produksi yang dibuat dalam bentuk visual dalam bentuk *value stream mapping*. Usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimasi adanya waste cacat dan waiting pada proses produksi sarung tangan golf di PT Sport Glove Indonesia adalah penambahan pekerja pada proses jahit, kegiatan *maintenance* dalam bentuk *preventive maintenance*, melakukan pengawasan dan pengarahan kepada pekerja, dan memberi pelatihan kepada pekerja untuk meningkatkan dan menyetarakan ketrampilan dan standar kerja. [7]

Penerapan SMED dalam proses pengemasan primer produk bulk krim menggunakan mesin filling krim di gunakan bersama metode lain sehingga 2 langkah bisa dihilangkan dengan penerapan 5S. Kemudian penerapan standarisasi proses *small stop* untuk melakukan penggantian holder bisa dihindari. Sehingga menghemat waktu set up sebanyak 16 menit. Dengan menerapkan SMED pada pengemasan primer bisa menghemat waktu set up dari 61 menit/batch menjadi 45 menit/batch. Penerapan SMED dilakukan dengan cara menambah satu asisten untuk melayani semua set up eksternal. [8]

Rancangan percobaan factorial yang dilakukan Amrullah, mendapatkan hasil berupa kombinasi *setting* mesin terbaik untuk proses produksi yang dilakukan

oleh perusahaan. *Setting* yang dicobakan pada percobaan rancangan percobaan factorial yaitu tekanan 150 KPa, 200 KPa, 250 KPa, dan 300 KPa dengan suhu 205 °C, 210 °C, 215 °C, dan 220 °C. Penelitian menghasilkan *setting* mesin yang paling optimal untuk mesin yang memproduksi air mineral kemasan 220 mililiter yaitu tekanan 200 KPa dan suhu 210 °C. Total cacat yang dihasilkan perusahaan dengan *setting* awal yaitu tekanan 300 Kpa dan suhu 220 °C adalah 80291 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan total cacat yang didapat setelah mengaplikasikan *setting* terbaik tekanan 200 Kpa dan suhu 210 °C, yang menghasilkan cacat sebesar 3921. DPMO juga mengalami penurunan dari 166727,23 ke 31458,35. Level sigma perusahaan meningkat sebesar 0,89 sigma yaitu dari 2,47 menuju ke 3,36 dan persentase COPQ menurun dari 16,67% menuju ke 3,15%. [9]

Penyebab *downtime* paling besar terjadi saat *setup* mesin pada proses *changeover* karena melebihi target waktu *setup* perusahaan maksimal 2 jam. Usulan perbaikan dilakukan pada aktivitas internal dan eksternal sehingga dibuat standar operasi proses *setup*. Implementasi perbaikan yang dilakukan membuat *downtime* mesin menjadi berkurang. Rata-rata penurunan *downtime* mesin saat proses *changeover* kelompok A sebesar 25,88% dengan *down-time* yang terjadi sebesar 1,83 jam dan kelompok B sebesar 24,90% dengan *downtime* yang terjadi sebesar 2,18 jam. [10]

Seven tools biasa digunakan untuk menganalisis adanya kecacatan dan berusaha untuk meminimalisir kecacatan tersebut. *Seven tools* tersebut terdiri dari: [11]

1. *Check sheet*

Check sheet atau lembar pemeriksaan adalah lembar yang dirancang sederhana berisi daftar hal-hal yang perlukan untuk tujuan mencatat data sehingga pengumpulan data dapat dilakukan dengan mudah, sistematis, dan teratur pada saat data itu muncul di lokasi kejadian.

2. Stratifikasi

Stratifikasi adalah suatu upaya untuk mengurai atau mengklasifikasi persoalan menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil atau menjadi unsur-unsur tunggal dari persoalan.

3. Histogram

Histogram adalah diagram batang yang digunakan untuk menunjukkan adanya dispersi data dan distribusi frekuensi. Sebuah distribusi frekuensi menunjukkan seberapa sering setiap nilai yang berbeda dalam satu set data terjadi. Grafik ini juga dapat membuat analisis karakteristik dan penyebab dispersi data. Data dalam histogram dibagi-bagi ke dalam kelas-kelas, nilai pengamatan dari tiap kelas ditunjukkan pada sumbu- x .

4. Scatter diagram

Scatter diagram atau diagram pencar digunakan untuk menyatakan korelasi atau hubungan antara satu faktor dengan karakteristik yang lain atau sebab dan akibat. Jika kedua variabel tersebut berkorelasi, titik-titik koordinat akan jatuh di sepanjang garis atau kurva. Semakin baik korelasi, semakin ketat titik-titik tersebut mendekati garis.

5. Control chart

Control chart atau peta kendali adalah peta yang digunakan untuk mempelajari bagaimana proses perubahan dari waktu ke waktu, yang menggambarkan stabilitas suatu proses kerja (Montgomery dan Runger, 2014; Montgomery, 2013). Melalui gambaran tersebut akan dapat dideteksi apakah proses tersebut berjalan baik (stabil) atau tidak. Karakteristik pokok pada alat bantu ini adalah adanya sepasang batas kendali, sehingga dari data yang dikumpulkan akan dapat terdeteksi kecenderungan kondisi proses yang sesungguhnya.

6. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah bagan yang berisikan diagram batang dan diagram garis. Diagram batang memperlihatkan klasifikasi dan nilai data, sedangkan diagram garis mewakili total data kumulatif. Klasifikasi data diurutkan dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Ranking tertinggi merupakan masalah prioritas atau masalah yang terpenting untuk segera diselesaikan, sedangkan ranking terendah merupakan masalah yang tidak harus segera diselesaikan. Prinsip diagram Pareto sesuai dengan hukum Pareto yang menyatakan bahwa sebuah grup selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%).

Diagram *Pareto* mengidentifikasi 20% penyebab masalah vital untuk mewujudkan 80% perbaikan secara keseluruhan.

7. Diagram sebab-akibat

Diagram sebab-akibat atau yang biasa disebut *fishbone diagram* (diagram tulang ikan) adalah alat untuk mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi *brainstorming*. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan; mencakup manusia, material, mesin, prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.

Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan *seven tools*, didapatkan lima jenis cacat, yaitu: kertas terpotong, kertas rusak, warna pudar, cetakan kotor, dan cetakan kabur. *Seven tools* juga digunakan untuk memperbaiki kinerja pengendalian kualitas perusahaan serta meminimalisasi produk yang cacat. [11]

Hartoyo dkk, setelah melakukan penelitian diketahui faktor mesin yang paling berkontribusi besar atas besarnya jumlah produk defect, maka sebaiknya dilakukan tindakan perbaikan di factor yang berkaitan dengan mesinnya. Tahap improvement menggunakan metode Design Of Experiment (DOE) untuk mencari konfigurasi mesin yang dapat menghasilkan kualitas terbaik. Dari penelitian yang dilakukan didapat kenaikan sigma yang cukup signifikan. Defect berkurang 87% dari 29,020 unit menjadi 3,774 unit (berkurang 25,246 unit). [12]

Masalah yang dihadapi PT. "X" seperti banyaknya produk cacat, pemborosan dalam proses produksi, dan work in process yang tidak terkendali mengakibatkan output yang dihasilkan atau target produksi tidak tercapai. Produktivitas sebelum dilakukan perbaikan adalah 1,56 sigma dan setelah dilakukan perbaikan meningkat menjadi 1,99 sigma. Pada proses operasi dilakukan perbaikan pada proses transportasi dan waktu delay. [13]

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Trislianto, kegiatan yang dianggap sebagai *waste* adalah jauhnya jarak perpindahan material, lamanya pengiriman bahan baku dari supplier, pekerja

mengalami *idle*, operator mencari alat bantu kerja, operator melakukan kegiatan lain selain bekerja, *change over* pengelasan terlalu lama, hasil pengelasan tidak rapih, tergesa-gesa dalam bekerja, proses pengecatan mengalami penumpukan, menunggu part yang belum selesai, dan penumpukan barang jadi di gudang. Upaya yang dihasilkan dari hasil proses perancangan perbaikan terjadi penghematan waktu sebesar 79%, *lead time* pada kondisi *Current State* diperoleh sebesar 7884,77 menit dan setelah perbaikan *lead time* pada kondisi *Future State* diperoleh sebesar 1772,86 menit dengan nilai *Value Added Time* sebesar 149,22 menit. [14]

Akar penyebab masalah timbulnya *waste defect* yang telah teridentifikasi akan dijabarkan dengan menggunakan *fishbone diagram* dan 5W. Penyelesaian permasalahan dilakukan untuk setiap akar penyebab timbulnya *waste* dengan menggunakan metode *lean manufacturing* dan menghasilkan usulan untuk meminimasi *waste defect scumming* dengan batas toleransi 3%, diantaranya pembuatan diagram *value stream mapping future state*, dan penambahan *visual control*. [15]

METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan merupakan gabungan eksploratif dan deskriptif. Sedangkan pendekatan penelitiannya menggunakan data kuantitatif. Variabel penelitian ini adalah produktivitas dengan jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Metode yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas pada mesin *sandblasting* adalah dengan mengubah setting parameter. Berikut langkah-langkah yang dilakukan:

1. Mencari fenomena yang akan digunakan untuk penelitian,
2. Menentukan masalah,
3. Kajian pustaka,
4. Cek kondisi sekarang (sebelum dilakukan perbaikan, dengan mengecek langsung ke area produksi dan menggunakan data produksi),
5. Menganalisa permasalahan yang terjadi,
6. Mencari penyebab masalah yang dominan,

7. Melakukan perbaikan untuk menangani permasalahan yang terjadi,
8. Mengevaluasi hasil perbaikan.

PEMBAHASAN

Masalah yang ditemukan pada setrika model SSIP adalah produktivitas mesin sandblasting lebih rendah di bandingkan target, pencapaiannya hanya 59.5% dari target (pencapaian rata-rata pada Maret 2017 adalah 238 buah/jam, sedangkan target 400 buah/jam). Perlu dilakukan analisa akar penyebab masalah tersebut dengan diagram sebab akibat. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab produktivitas rendah pada mesin sandblasting ketika dicek dengan 4M (*Man, Machine, Method, Material*).

- a. Dari faktor *Man* (manusia)
Perkiraan penyebab masalah adalah keahlian operator yang berbeda-beda dan kedisiplinan operator. Perkiraan penyebab dari segi manusia dinilai kurang signifikan sehingga tidak menjadi fokus pada penelitian ini.
- b. Dari faktor *Machine* (mesin)
Perkiraan penyebab masalah adalah settingan mesin sandblasting dan sambungan gun. Untuk settingan mesin sandblasting, ada 3 parameter yang berpengaruh ke kinerja mesin yaitu *turn table* (Hz), *rotary gun* (Hz) dan tekanan (bar). Sedangkan sambungan gun mempengaruhi kelancaran keluarnya pasir. Settingan mesin dinilai sebagai salah satu faktor yang berpengaruh ke produktivitas mesin sandblasting, sehingga akan menjadi fokus perbaikan dalam penelitian ini. Sedangkan sambungan gun dinilai kurang signifikan sehingga tidak menjadi fokus dalam penelitian ini.
- c. Dari faktor *Method* (Cara)
Perkiraan penyebab masalah adalah prosedur pengaturan jumlah pasir dan prosedur cara pembukaan solplate. Jumlah pasir merupakan hal penting yang perlu dikontrol dalam proses *sandblasting*. Prosedur pengaturan jumlah pasir perlu ditetapkan untuk menjaga agar mesin *sandblasting* bisa bekerja optimal. Prosedur pembukaan solplate perlu ditetapkan, sehingga waktu untuk membuka solplate akan lebih standar.

Prosedur pengaturan jumlah pasir dinilai sebagai salah satu faktor yang berpengaruh ke produktivitas mesin sandblasting, sehingga akan menjadi fokus perbaikan dalam penelitian ini. Tetapi prosedur cara pembukaan solplate dinilai kurang signifikan sehingga tidak menjadi fokus dalam penelitian ini.

d. Dari faktor *Material* (bahan)

Perkiraan penyebab masalah adalah bentuk material yang runcing, sehingga operator harus lebih pelan-pelan dan hati-hati dalam mengambil . Bentuk material yang runcing dinilai kurang signifikan sehingga tidak menjadi fokus dalam penelitian ini.

Dari pengecekan faktor-faktor penyebab rendahnya produktivitas pada mesin sandblasting, maka ditetapkan 2 hal yang diperkirakan sebagai penyebab utam dan akan dilakukan perbaikan yaitu: pengaturan jumlah pasir dan pengaturan settingan mesin sandblasting.

1. Pengaturan Jumlah Pasir

Pasir merupakan media yang sangat penting pada proses *sandblasting*. Kecukupan pasir dalam proses *sandblasting* akan mempengaruhi kinerja mesin *sandblasting*. Ketika jumlah pasir yang digunakan tidak optimal, maka akan berakibat pada performa mesin yaitu akan dihasilkan produk yang tidak memenuhi kualitas yang ditetapkan (produk *reject*). Jumlah produk *reject* berpengaruh ke produktivitas mesin karena yang akan dihitung

dalam produktivitas hanya produk OK yaitu produk yang memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.

Solusi yang ditawarkan adalah penggunaan *check sheet* dan pemasangan indikasi jumlah pasir pada mesin *sandblasting*. Pengisian pasir dilakukan setiap awal shift sebanyak 1 karung, dengan 1 karung berisi 10 Kg pasir. Setiap melakukan pengisian pasir, teknisi yang bertugas untuk mengisi pasir harus menuliskan data-data terkait dengan pekerjaan pengisian pasir pada *check sheet* yang telah disediakan. Bentuk *check sheet* untuk pengisian pasir dapat dilihat pada tabel 4.1. Data yang harus diisi antara lain: tanggal pengisian pasir, shift (A/B/C), jam pengisian, jumlah pasir yang dimasukkan dan nama teknisi yang melakukan pengisian pasir. Supervisor harus melakukan pengecekan pada mesin dan *check sheet* seminggu sekali.

Jumlah pasir yang dimasukkan setiap awal shift adalah 1 karung (berisi 10 kg) atau jika setelah diisi 1 karung, indikator jumlah pasir masih dibawah 60% maka perlu ditambahkan lagi 1 karung. Untuk menjaga jumlah pasir dalam mesin selalu terkontrol, maka ditetapkan prosedur pengisian jumlah pasir. Prosedur tersebut disosialisasikan kepada seluruh teknisi dan supervisor yang bekerja diarea tersebut.

Tabel 4.1 Check sheet Pengisian Pasir Pada Mesin *Sanblasting*

Tanggal	Jam	Shift	Jumlah Pasir (Karung)	Dilakukan Oleh	Dicek Oleh
1 Apr 2017	7:00	A	1	Agus	
1 Apr 2017	15:30	B	1.5	Imam	
1 Apr 2017	23:30	C	1	Anton	

Sumber: Check Sheet Produksi

2. Pengaturan settingan mesin *Sanblasting*

Parameter utama dari mesin *sandblasting* adalah *trum table*, *rotary gun* dan tekanan. Settingan mesin sebelum dilakukan perubahan yaitu *Turn table*: 15 Hz, *Rotary gun* : 50 Hz, Tekanan: 5 Bar. Parameter *Turn table* adalah banyaknya meja kerja mesin *Sanblasting* berputar dalam 1 detik. Semakin

banyak berputar maka keluaran akan semakin banyak, dengan artian waktu yang digunakan untuk berputar semakin kecil (cepat). Begitu sebaliknya, semakin sedikit berputar maka keluaran akan semakin sedikit, dengan artian waktu yang digunakan untuk berputar semakin besar (lambat).

Parameter *Rotary gun* adalah banyaknya alat penembak pasir berputar dalam 1 detik. Semakin banyak berputar maka permukaan *sol plate* yang sama akan semakin sering mendapatkan tembakan pasir. Semakin sedikit berputar maka permukaan *sol plate* yang sama akan semakin jarang mendapatkan tembakan pasir. Parameter tekanan adalah besarnya tekanan yang digunakan untuk menembakan pasir. Semakin besar nilai tekanan maka tembakan pasir ke permukaan *sol plate* semakin kuat. Semakin kecil nilai tekanan maka tembakan pasir ke permukaan *sol plate* semakin lemah.

Untuk mendapatkan settingan mesin yang optimal perlu untuk dilakukan percobaan dengan pengkondisian berbagai kombinasi parameter. Parameter *Turn table* dicoba dengan 3 kondisi yaitu 15 Hz, 16 Hz dan 17 Hz. Parameter *Rotary gun* dicoba dengan 2 kondisi yaitu 50 Hz dan 60 Hz. Sedangkan untuk parameter Tekanan dicoba dengan 2 kondisi yaitu 5 bar dan 6 bar. Untuk masing-masing kombinasi parameter diambil 5 data. Percobaan dilakukan dengan mengkondisikan semua kondisi mesin dalam kondisi baik, bahan *sol plate* dengan kualitas baik dan pasir pada mesin *sandblasting* dalam jumlah yang cukup. Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengujian.

Dari hasil percobaan tersebut dapat dilihat bahwa kondisi sekarang (sebelum dilakukan perubahan settingan) menghasilkan produk *solplate* 100% OK (5 buah semua OK). Kemudian setiingan mesin baru yang menghasilkan produk *solplate* 100% OK adalah parameter *Turn table* 17 Hz, parameter *Rotary gun* 60 Hz dan parameter tekanan

6 bar. Untuk memastikan apakah ada pengaruh perubahan setting ke produktivitas, perlu dicek terlebih dahulu *cycle time* dari kondisi setelah dirubah settingan. Pengambilan data *cycle time* diambil sebanyak 10 kali, tabel 4.3 menunjukkan data *cycle time* kondisi yang baru.

Dari data pada table 4.3 diketahui bahwa *cycle time* dari mesin *sandblasting* dari settingan yang baru adalah 9 detik / buah. Sehingga karena pengubahan settingan mesin maka *cycle time* dari mesin *sandblasting* turun dari 15.1 detik / buah menjadi 9 detik / buah. Sehingga produktivitas mesin *Sanblasting* akan meningkat dari 238 buah / jam menjadi 400 buah / jam. Perhitungan produktivitas mesin setiap jam dapat dihitung dengan cara membagi waktu 1 jam (dalam detik) dengan *cycle time* (dalam detik).

Produktivitas mesin tiap jam (buah) = $3600 / \text{Cycle Time}$

Produktivitas sebelum dirubah settingan : $3600 / 15.1 = 238$ buah

Keluaran setelah dirubah settingan : $3600 / 9 = 400$ buah

Sehingga dengan mengubah settingan mesin *sandblasting* maka keluaran mesin meningkat sebesar 68%.

Peningkatan Keluaran Mesin (%) = $(\text{keluaran setelah dirubah} - \text{keluaran sebelum dirubah}) / \text{keluaran sebelum dirubah}$.

Peningkatan Keluaran Mesin (%) = $(400 - 238) / 238 = 162 / 238 = 68\%$.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Settingan Mesin *Sanblasting*

No.	Percobaan Settingan Mesin			Hasil Sol Plate	
	Turn Table	Rotary Gun	Pressure	OK	Reject
1	15	50	5	5	0
2	15	50	6	0	5
3	15	60	5	0	5
4	15	60	6	0	5
5	16	50	5	0	5
6	16	50	6	0	5
7	16	60	5	0	5
8	16	60	6	0	5
9	17	50	5	0	5

10	17	50	6	0	5
11	17	60	5	1	4
12	17	60	6	5	0

Tabel 4.3 Cycle Time Kondisi Baru

Data Ke-	Cycle Time (Detik)
1	8.95
2	8.95
3	9.00
4	9.00
5	8.95
6	9.00
7	9.00
8	8.95
9	9.00
10	9.00
CT	9.00

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah produktivitas mesin *sandblasting* dapat ditingkatkan sebesar 68% dengan mengubah setting mesin *Sanblasting*. Setting mesin *Sandblasting* sebelum dirubah yaitu parameter *turn table* 15 Hz, parameter *rotary gun* 50 Hz dan parameter tekanan 5 bar. Setting mesin *sandblasting* setelah dirubah yaitu parameter *turn table* 17 Hz, parameter *rotary gun* 60 Hz dan parameter tekanan 6 bar. Sehingga perubahan settingan mesin *sandblasting* pada setiap parameternya adalah naik 2 Hz untuk parameter *turn table*, naik 10 Hz untuk parameter *rotary gun* dan naik 1 bar untuk parameter tekanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aziz, dkk. (2016). Usulan Rancangan Mesin Sandblasting Untuk Produk Pipa Bushing Arm HONDA CRV Reka Integra, 1 (4): 229-310.
- [2] Sulistyono, dkk. (2011). Pengaruh Waktu Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Sand Blasting terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430. Jurnal Rekayasa Mesin, 2 (3): 205-208.
- [3] Setyarini, dkk. (2011). Optimasi Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja Aisi 430. Jurnal Rekayasa Mesin, 2 (2): 106-109.
- [4] Pradana, dkk. (2016). Studi Eksperimen Pengaruh Tekanan dan Waktu *Sandblasting* terhadap Kekasaran Permukaan, Biaya, dan Kebersihan pada Pelat Baja Karbon Rendah di PT. Swadaya Graha. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5, No. 2: 306-310.
- [5] Purnama, J, dkk. (2016). Peningkatan produktivitas Dengan Implementasi metode six sigma Pada Produk Element Boiler. Jurnal SimanteC, 5(3): 123-132.
- [6] Hazmi, F, W, dkk. (2012). Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mereduksi *waste* di PT ARISU. JURNAL TEKNIK ITS, 1 (1): 135-140.
- [7] Ristyowati, T, dkk. (2017). Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean manufacturing (*Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia*) Jurnal Optimasi Sistem Industri, 10 (1): 85-96.
- [8] Arief, F, N. (2017). Perbaikan Waktu Set-UP Dengan Menggunkan Metode SMED Pada Mesin Filling Krim. OperationsExellence, 9 (3): 213-220

- [9] Amrullah, M, N, K, dkk. (2016). Penerapan Six Sigma Dalam Rancangan Percobaan Faktorial Untuk Menentukan Wetting Mesin Produksi Air Mineral. *JURNAL GAUSSIAN*, 5 (1): 143-152.
- [10] Claudia, dkk. (2017). Pengurangan *Downtime* Mesin *Offset* di PT X. *Jurnal Titra*, 5 (2): 131-136.
- [11] Ulkhaq, M, M, dkk. (2017). Aplikasi Seven Tools Untuk Mengurangi Cacat Produk Pada Mesin Communit Di PT. MASSCOM GRAPHY, Semarang. *Jurnal PASTI*, XI (3): 220 – 230.
- [12] Hartoyo, F, dkk. (2013). Penerapan Metode DMAIC Dalam Peningkatan Acceptance Rate Untuk Ukuran Panjang Produk Bushing. *ComTech*, 4 (1): 381-393.
- [13] Al Faritsy, A, Z, dkk. (2015). Peningkatan Produktivitas Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Six Sigma, Lean dan Kaizen. *Jurnal Teknik Industri*, X (2): 103-116.
- [14] Trislianto, R, dkk. (2018). (Peningkatan Produktivitas dengan Reduksi *Waste* pada Aliran Produksi Knalpot Melalui Pendekatan *Lean Manufacturing* (Studi Kasus : PT. Sandy Globalindo - Bandung). *Prosiding Teknik Industri*, 4(2): 447-457.
- [15] Dwi, A, dkk. (2015). Penerapan Konsep Lean Manufacturing Untuk Rancangan Usulan Perbaikan Meminimasi Waste Defet Pada Produksi Cover Buku Proyek Grafindo edia Pratama Di PT.Karya kita. *e-Proceeding of Engineering*, 2 (2): 4475-4482.