

PENGURANGAN MUDA DALAM PROSES PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN DMAIC

Yohannes Anton Nugroho^{1*}, Ari Zaqi Al Faritsy²

^{1,2}Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari, Umbulharjo, Yogyakarta
*Email: johant@gmail.com

INTISARI

Proses produksi merupakan suatu proses perubahan material menjadi produk jadi. Pada proses tersebut terjadi aktivitas kerja operator dalam mengoperasikan alat kerja/mesin. Aktivitas kerja dibagi ke dalam tiga bagian yaitu *value added*, *non value added*, dan *icidental*. Aktivitas jenis *non value added* biasa disebut sebagai *muda*, didefinisikan sebagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada tahapan proses material menjadi produk jadi dalam proses produksi. Penelitian ini bertujuan mengetahui penyebab aktivitas *muda* dan memberikan solusi untuk mengurangi aktivitas *muda* dalam proses produksi dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). DMAIC merupakan suatu metode pemecahan masalah yang terkenal dalam *six sigma*. Kesimpulan yang didapatkan adalah Penyebab dari aktivitas *muda* pada proses produksi SKU Tegangan Tinggi disebabkan oleh empat faktor yaitu operator, environment, metode, dan manager. Strategi yang harus dilakukan untuk mengurangi aktivitas *muda* adalah buat dokumen SOP, kendalikan dan perhatikan operator mesin bubut dan frais selama proses berlangsung, buat penjadwalan produk yang teratur, manager harus memperhatikan aktivitas operator mesin bubut dan frais, pasang ventilasi udara dan sediakan minuman untuk operator waktu istirahat sejenak selama bekerja dan buat rak alat sesuai dengan jenis dan fungsi alat pada tempat penyimpanan alat-alat kerja mesin bubut dan frais.

Kata kunci: *muda, DMAIC, time study*

1. PENDAHULUAN

Proses produksi merupakan suatu proses perubahan material menjadi produk jadi. Dalam proses produksi, material yang akan diubah mengalami beberapa bagian tahapan proses mulai dari material masuk sampai dengan produk jadi. Pada tahapan proses tersebut terjadi aktivitas kerja operator dalam mengoperasikan alat kerja/mesin. Aktivitas kerja dibagi ke dalam tiga bagian yaitu *value added*, *non value added*, dan *icidental*. Dalam proses produksi aktivitas jenis *value added* memiliki aktivitas lebih sedikit dibandingkan dengan aktivitas jenis *non value added* dan *icidental* (Kato, 2011).

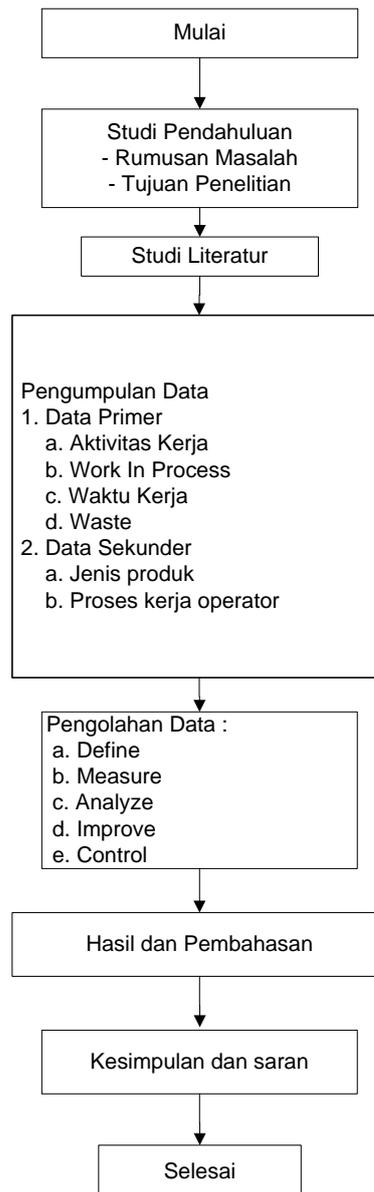
Aktivitas jenis *non value added* biasa disebut sebagai *muda*, didefinisikan sebagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada tahapan proses material menjadi produk jadi dalam proses produksi. Aktivitas *muda* dalam proses produksi harus dikurangi seminimal mungkin sehingga menghasilkan proses produksi yang efisien dan efektif.

Proses produksi SKU Tegangan Tinggi di PT. “X” melibatkan dua mesin yaitu proses mesin frais dan proses mesin bubut. Pada dua proses mesin tersebut ditemukan aktivitas *muda* yang mengakibatkan *lead time* proses menjadi lama dan terjadi penumpukan produk setengah jadi (*work in process*) di antara kedua proses tersebut.

Penelitian ini bertujuan mengetahui penyebab aktivitas *muda* dan memberikan solusi untuk mengurangi aktivitas *muda* dalam proses produksi dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). DMAIC merupakan suatu metode pemecahan masalah yang terkenal dalam *six sigma*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dari tahapan awal sampai akhir untuk mendapatkan kesimpulan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Define

3.1.1. Definisi Masalah dan Tujuan yang akan dicapai

Masalah pada proses produksi PT.'X' adalah adanya *muda* dalam proses produksi pembuatan SKU Tegangan Tinggi. *Muda* tersebut mengakibatkan proses produksi tidak efisien dengan adanya *work in process*, kelelahan kerja, dan ketidakseimbangan proses produksi. Tujuan yang akan dicapai adalah mengurangi *muda* dalam proses produksi. Jenis *muda* yang ditemukan adalah pada aktivitas operator mesin frais dan mesin bubut serta dalam proses produksi SKU tegangan tinggi.

3.1.2. Aktivitas kerja

Proses produksi SKU tegangan tinggi menggunakan dua mesin yaitu mesin frais dan mesin bubut. Pada proses frais dilakukan pembuatan lubang $\phi 12 \times 1,25 \times 4$ buah lubang. Aktivitas kerja untuk proses mesin frais adalah

- a. Mengambil benda kerja
- b. Pasang benda kerja

- c. Lakukan set up mesin frais
- d. Memasang countersink/center drill pada mesin frais
- e. Proses center drill benda kerja 4 lubang
- f. Lepas countersink/center drill
- g. Pasang mata bor 1
- h. Proses pengebor 1
- i. Lepas mata bor 1
- j. Pasang mata bor 2
- k. Proses pengeboran 2
- l. Benda kerja di balik
- m. Proses pengeboran 3
- n. Lepas mata bor 2
- o. Lepas benda kerja

Pada proses mesin bubut dilakukan pembuatan lubang dan ulir dalam ukuran M24 x 2,2. Aktivitas kerja untuk proses mesin bubut adalah

- a. Mengambil benda kerja
- b. Pasang benda kerja pada mesin bubut
- c. Se tup mesin bubut
- d. Atur kecepatan putar mesin bubut
- e. Pasang center drill pada kepala lepas
- f. Pengaturan kepala lepas
- g. Proses center drill pada benda kerja
- h. Lepas center drill dari kepala lepas
- i. Pasang bor pada kepala lepas
- j. Proses pengeboran 1
- k. Lepas bor dari kepala lepas dan ganti bor
- l. Proses pengeboran 2
- m. Atur kecepatan mesin bubut
- n. Lepas bor dari kepala lepas dang anti bor
- o. Proses pengeboran 3
- p. Lepas bor dari kepala lepas ganti dengan pahat dalam
- q. Atur kecepatan mesin bubut
- r. Bubut dalam 1 (1mm)
- s. Bubut dalam 2 (1mm)
- t. Bubut dalam 3 (1mm)
- u. Bubut dalam 4 (1mm) dan di proses champer selanjutnya pasang pahat ulir dalam
- v. Atur kecepatan mesin bubut
- w. Bubut ulir 1 (0,4 mm)
- x. Bubut ulir 2
- y. Bubut ulir 3
- z. Bubut ulir 4
- aa. Bubut ulir 5
- bb. Bubut ulir 6
- cc. Bubut ulir 7
- dd. Bubut ulir 8
- ee. Beresihkan bekas proses ulir
- ff. Cek ulir dengan pasangannya
- gg. Bubut ulir 9
- hh. Bubut ulir 10
- ii. Bubut ulir 11
- jj. Cek kembali dengan pasangannya
- kk. Bubut ulir 12
- ll. Cek hasil ulir dengan pasangannya
- mm. Beresihkan dengan amplas

- nn. Cek hasil ulir dengan pasangannya
- oo. Bubut ulir 13
- pp. Bubut ulir 14
- qq. Cek hasil ulir dengan pasangannya
- rr. Bersihkan dengan amplas
- ss. Cek hasil ulir dengan pasangannya
- tt. Lepas benda kerja.

3.2. Measure

3.2.1. Time Study

Time study dilakukan untuk menentukan waktu siklus, waktu baku dan waktu normal. Hasil Uji kecukupan data, waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku disajikan pada Table 1.

Tabel 1 Hasil Waktu Baku

No Proses	Kecukupan Data			Waktu Siklus (Menit)	Waktu Baku (menit)	Waktu Normal (menit)
	N	N'	Kesimpulan			
Mesin Frais	30	25	Data Cukup	5,73	7,12	6,48
Mesin Bubut	30	11	Data Cukup	17,87	22,19	20,19

Berdasarkan Tabel 1 terdapat perbedaan waktu yang jauh antara mesin frais dan mesin bubut sehingga pada proses mesin bubut terdapat penumpukan WIP. Pada saat penelitian ditemukan sekitar 20 unit WIP dari 42 unit yang dikerjakan oleh mesin frais pada saat jam kerja berlangsung. Selain itu perbedaan waktu tersebut juga mengakibatkan proses mesin bubut terlalu sibuk dan mesin frais banyak menganggur.

3.3. Analyze

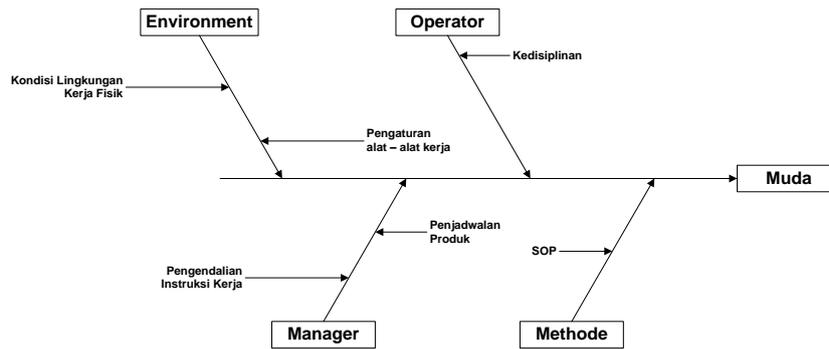
3.3.1. Analisis aktivitas kerja

Jenis pemborosan yang terjadi pada aktivitas mesin frais adalah proses pengambilan benda kerja dengan berjalan dan membungkuk ke tempat penyimpanan benda kerja. Jarak benda kerja dengan mesin frais berjauhan dan disimpan di lantai dengan posisi operator kerja pada mesin frais berdiri. Aktivitas berjalan kemudian membungkuk dilakukan secara kontinyu dalam waktu yang lama bisa menimbulkan kelelahan kerja.

Jenis pemborosan yang terjadi pada aktivitas mesin bubut adalah proses berlebihan (*overprocessing*) dan gerakan berlebihan (*excess motion*). Beberapa proses berlebihan dan gerakan berlebihan adalah pada saat proses bubut dalam, ulir, dan pengecekan hasil ulir dengan pasangannya.

3.3.2. Fishbone Diagram (diagram sebab akibat)

Pada dasarnya, diagram sebab-akibat digunakan untuk mengidentifikasi dan daftar sistematis berbagai penyebab yang dapat dikaitkan dengan masalah (atau efek)(Ishikawa, 1976 dalam Mitra, 2008). Masalah yang dihadapi PT. 'X' adalah adanya *muda* dalam proses produksi SKU Tegangan Tinggi. Penyebab dari adanya aktivitas *muda* dalam proses produksi disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2 Diagram sebab akibat masalah muda

3.4. Improve

3.4.1. 5W+2H

Metode 5W+2H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan. 5W+2H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana) dan *how much* (berapa). Hasil analisis 5W+2H disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisis 5W+2H aktivitas Muda

5W+2H	Deskripsi
What (apa)	Aktivitas <i>muda</i> pada proses bubut dan frais.
Why (mengapa)	Ada empat faktor penyebab terjadinya aktivitas <i>muda</i> pada proses bubut dan frais : 1. Methode Pada faktor metode ada satu penyebab yaitu tidak adanya dokumen standar operation procedure (SOP). 2. Operator Pada faktor operator terdapat satu penyebab yaitu tingkat kedisiplinan operator saat menggunakan mesin bubut dan frais. 3. Manager Pada faktor manager ada dua penyebab yaitu a. Penjadwalan yang kurang teratur b. Pengendalian operator saat bekerja tidak ada 4. Environment Pada faktor environment ada dua penyebab yaitu a. Kondisi lingkungan kerja fisik b. Pengaturan alat – alat kerja
Where (dimana)	Pada proses operasi mesin bubut dan frais serta lingkungan kerjanya
When (kapan)	1. Sebelum proses produksi berjalan (1,3(a), 4(b)) 2. Pada saat proses produksi berjalan (2,3 (a dan b), 4 (a dan b))
Who (siapa)	Operator mesin bubut, operator mesin frais, dan manager produksi
How (bagaimana)	Solusi untuk menyelesaikan masalah aktivitas <i>muda</i> dalam proses produksi SKU Tegangan Tinggi adalah : 1. Buat dokumen SOP sebelum proses bubut dan frais dimulai. 2. Kendalikan dan perhatikan operator mesin bubut dan frais selama proses berlangsung 3. Buat penjadwalan produk yang teratur, tidak menjadwalkan produk lain untuk di proses selama proses produksi SKU Tegangan Tinggi belum selesai (selesaikan pekerjaan sesuai urutan jadwalnya). 4. Manager harus memperhatikan aktivitas operator mesin bubut dan frais (tegur jika operator beraktivitas diluar SOP mesin bubut dan frais selama bekerja) 5. Pasang ventilasi udara dan sediakan minuman untuk operator waktu istirahat sejenak selama bekerja 6. Buat rak alat sesuai dengan susunan alatnya pada tempat penyimpanan alat – alat kerja mesin bubut dan frais
How Much (berapa)	SOP dibuat sebelum proses berjalan dapat menurunkan waktu baku sekitar satu menit pada proses mesin bubut dan dua menit pada proses mesin frais.

3.5. Control

Hasil yang didapatkan untuk mengurangi aktivitas *muda* dalam proses produksi adalah sebagai berikut :

- a. Buat dokumen SOP sebelum proses bubut dan frais dimulai.
SOP mesin bubut dan frais dapat dibuat sebelum proses, tahapan awal pada proses bubut dan frais adalah proses setting alat, ukuran dan instruksi kerja sesuai dengan gambar kerja menggunakan prototype produk dengan bahan polimer. Pada saat proses tersebut setiap instruksi kerja didokumentasikan pada catatan keretas. Pada saat proses tersebut, proses mesin bubut dan frais diminimalkan gerakan berlebihan (proses pemakanan 1 mm dalam 4 kali, dapat dilakukan menjadi proses pemakanan 2 mm dalam 2 kali)
- b. Kendalikan dan perhatikan operator mesin bubut dan frais selama proses berlangsung
Manager harus menegur operator yang kurang disiplin seperti merokok selama proses bubut dan frais berlangsung, bermain dengan operator lain, dan kegiatan – kegiatan non value added lainnya untuk mengurangi jumlah kegiatan/aktivitas operator di luar SOP yang sudah di buat.
- c. Buat penjadwalan produk yang teratur, tidak menjadwalkan produk lain untuk di proses selama proses produksi SKU Tegangan Tinggi belum selesai (selesaikan pekerjaan sesuai urutan jadwalnya).
Kerjakan satu produk sampai selesai dan langsung kirim ke konsumen, tidak memproses produk lain selama produk yang dijadwalkan belum selesai.
- d. Manager harus memperhatikan aktivitas operator mesin bubut dan frais (tegur jika operator beraktivitas diluar SOP mesin bubut dan frais selama bekerja)
Tanggung jawab manager harus diperluas seperti menegur operator yang beraktivitas di luar SOP.
- e. Pasang ventilasi udara dan sediakan minuman untuk operator waktu istirahat sejenak selama bekerja
Buat ventilasi jendela dan exhaust fan supaya lingkungan kerja fisik tidak panas. Sediakan minuman es teh di dekat operator bubut dan frasi.
- f. Buat rak alat sesuai dengan jenis, ukuran dan fungsi alat pada tempat penyimpanan alat – alat kerja mesin bubut dan frais
Alat – alat disusun dan disimpan sesuai jenis dan ukurannya pada rak tempat alat.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penyebab dari aktivitas *muda* pada proses produksi SKU Tegangan Tinggi disebabkan oleh empat faktor yaitu operator, environment, metode, dan manager.
2. Strategi yang harus dilakukan untuk mengurangi aktivitas *muda* adalah buat dokumen SOP sebelum proses bubut dan frais dimulai, kendalikan dan perhatikan operator mesin bubut dan frais selama proses berlangsung, buat penjadwalan produk yang teratur, tidak menjadwalkan produk lain untuk diproses selama proses produksi SKU Tegangan Tinggi belum selesai (selesaikan pekerjaan sesuai urutan jadwalnya), manager harus memperhatikan aktivitas operator mesin bubut dan frais (tegur jika operator beraktivitas diluar SOP mesin bubut dan frais selama bekerja), pasang ventilasi udara dan sediakan minuman untuk operator waktu istirahat sejenak selama bekerja dan buat rak alat sesuai dengan susunan alatnya pada tempat penyimpanan alat–alat kerja mesin bubut dan frais.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V., 2007, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries Strategik Dramatik Reduksi Cacat/Kesalahan, Biaya, Inventori, dan Lead Time dalam Waktu Kurang dari 6 Bulan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kato, I., and Art S., 2013, *Toyota Kaizen Methods 6 Langkah Perbaikan*, Gradien Mediatama, Yogyakarta.
- Mitra, A. 2008, *Fundamentals Of Quality Control dan Improvement*, John Wiley & Son, Inc. New Jersey.

- Pande, S. P., Robert P. N., dan Roland R. C., 2003, *The Six Sigma Way*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Pyzdek, T., 2002, *Six Sigma Handbook Panduan Lengkap untuk Greenbelts, Blackbelts, dan Manajer pada semua tingkat*, alih bahasa Lusy Widjaja. Salemba Empat, Jakarta.
- Pyzdek, T., 2001, *Six Sigma Handbook*. Salemba Empat, Jakarta.
- Wignjosoebroto, S., 2005, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, PT. Guna Widya, Jakarta.