

# **PENGENDALIAN KUALITAS PADA PRODUK RAW SAWN *TIMBER* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PERUM PERHUTANI INDUSTRI KAYU BRUMBUNG**

**Aldi Islammei Ananto Putra\*, Nia Budi Puspitasari**

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip  
Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275*

## **Abstrak**

*Perum Perhutani merupakan suatu perusahaan milik negara yang bergerak di bidang pengolahan kayu. Pada proses produksi terutama produk raw sawn timber masih banyak ditemukan produk cacat. Dari 15 data historis yang telah diambil, hampir disetiap periode menghasilkan lebih dari keketapan yang telah ditentukan oleh pihak manajemen mengenai produk cacat sebesar 30%. Pengendalian kualitas di lantai produksi untuk produk raw sawn timber sangat diperlukan agar meminimalisir produk cacat yang diproduksi dengan menggunakan metode six sigma dan tools DMAIC (define, measure, analyze, improve, dan control) sehingga nilai DPMO dan level sigma perusahaan dapat diketahui. Pada paper ini akan diberikan usulan perbaikan yang telah didiskusikan dengan kepala bagian PPIC perum perhutani untuk produk raw sawn timber agar kualitas dari produksinya meningkat.*

**Kata kunci:** *pengendalian kualitas, six sigma, DMAIC, DPMO.*

## **Abstract**

**[Title: *Quality Control in Raw Sawn Timber Product Using Six Sigma Methods in Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung.*]** *Perum Perhutani is a state-owned company engaged in wood processing. In the production process, especially raw sawn timber products, there are still many defective products. Of the 15 historical data that have been taken, almost every period yields more than the determination determined by management regarding defective products by 30%. Quality control on the production floor for raw sawn timber products is needed to minimize defective products produced by using the Six Sigma method and DMAIC tools (define, measure, analyze, improve, and control) so that the DPMO value and the company sigma level can be known. In this paper, a proposed improvement will be discussed which has been discussed with the head of the PPIC Perum Perhutani for raw sawn timber products so that the quality of their production increases.*

**Keywords:** *quality control, six sigma, DMAIC, DPMO.*

## 1. Pendahuluan

Perum perhutani merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang termasuk kedalam Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Perhutani bergerak dibidang industri kayu mulai dari penebangan, pengolahan, dan pengiriman produk. Perum perhutani menerapkan sistem *make to stock* dimana perum perhutani akan memulai proses ketika adanya pesanan dan mengerjakan sesuai spesifikasi yang telah diberikan oleh pelanggan. Pada proses pengolahan kayu di perum perhutani masih banyak di temukan produk-produk cacat akibat kesalahan proses. cacat pada produk yang diolah di perum perhutani dapat berupa kualitas yang turun, produk gagal proses, dan tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah diberikan oleh pelanggan. (Arreola & Goergy, 1998)

Perum Perhutani memiliki target pada setiap produksinya. Menurut Kepala Bagian PPIC Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung pada setiap produk yang dihasilkan di targetkan produk cacat hanya 30% namun pada kenyataannya terdapat lebih dari 30% produk yang cacat setiap bulannya. Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditentukan. Standar kualitas yang baik menurut konsumen adalah produk tersebut dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan mereka. Seperti pada proses pengolahan kayu menjadi produk RST, masih banyak terdapat produk yang cacat. Terlihat dari data yang didapat perlunya pengendalian kualitas proses untuk produk RST di Perum Perhutani. (Assauri, 2008).

Kualitas produk yang dihasilkan merupakan hal yang sangat penting disetiap perusahaan. Kualitas merupakan keseluruhan ciri-ciri dan karakteristik-karakteristik dari suatu produk atau jasa dalam kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang telah ditentukan atau bersifat laten (Feigenbaum, 1992).

Ada 8 dimensi kualitas yang dikembangkan Deming dan dapat digunakan sebagai kerangka perencanaan strategis dan analisis terutama untuk produk manufaktur. Dimensi tersebut adalah kenierja, fitur, kehandalan, kesesuaian, ketahanan, kemudahan layanan, estetika, dan kesan kualitas. (Scherkenbach & Deming, 1991)

Untuk menjaga kualitas suatu produk atau proses diperlukan pengendalian kualitas. Pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai (Crosby, 1979)

*Six sigma* merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki suatu proses dengan memfokuskan pada usaha-usaha untuk memperkecil variasi yang terjadi (*process variance*) sekaligus mengurangi cacat ataupun produk atau jasa yang keluar dari spesifikasi dengan menggunakan metode statistik dan *tools quality* lainnya secara insentif (Juran, 1974).

Proyek *six sigma* mempunyai pengaruh besar terhadap kepuasan konsumen dan pengaruh yang signifikan pada *bottom-line*. Proyek didefinisikan secara jelas dalam hal *expected key deliverables*, yaitu DPMO level atau *sigma quality levels*, *quality cost* dsb. Dalam pendekatan keseluruhan, masalah nyata diterjemahkan dalam bentuk data statistik. Hal ini dilakukan dengan pemetaan proses, yaitu mendefinisikan variable-variabel kunci input proses (*key process input variables KPIVs or 'x's*) dan variable-variabel kunci output proses (*key process output variables KPOVs or 'y's*) (Douglas & Judge, 2001).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan utama adalah mengidentifikasi *reject* pada produk RST di Perum Perhutani. dari data yang

didapatkan terlihat bahwa hampir setiap bulannya memiliki produk cacat lebih dari target perusahaan yaitu sebesar 30% dari produk yang dihasilkan.

## 2. Metode Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara. Wawancara secara langsung dengan pekerja dan manajemen Perum Perhutani. Data yang didapat yaitu ada data primer yang di ambil dengan wawancara secara langsung dengan pekerja dan manajemen dan data sekunder didapatkan dengan melihat arsip di departemen produksi.

Pengujian data dilakukan dengan 3 cara yaitu uji keseragaman data, uji normalitas data, dan uji kecukupan data. Pengujian data ini bertujuan agar peneliti mengetahui bahwa data yang didapatkan telah memenuhi syarat statistic agar dapat diolah. (Montgomery, 2001)

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dengan tahapan *define, measure, analyze, improve*, dan *control*. Pengolahan data ini dimulai dengan menggambarkan secara luas permasalahan yang terjadi dengan menggunakan SIPOC. Kemudian menggambarkan masalah lebih detail dan menghitung nilai sigma Perum Perhutani. Kemudian dianalisis dan memberikan usulan perbaikan yang didiskusikan dengan pihak manajemen Perum Perhutani. (Evan & Lindsay, 2007)

Tahap akhir yaitu analisis data menggunakan *seven tools*. Tools yang digunakan adalah *Fishbone* agar didapatkan akar masalah sehingga dapat mengidentifikasi masalah dengan detail (Ishikawa, 1968).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, proses pengendalian kualitas untuk produk *raw sawn timber* menggunakan Langkah-langkah pengerjaan six sigma.

### 3.1 Pengambilan data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data historis produk RST

selama 15 bulan terakhir. Data historis produk RST dijabarkan pada tabel 1

**Tabel 1 Data Historis Produk RST**

Bulan	Total produksi (RST/m <sup>3</sup> )	cacat (RST/m <sup>3</sup> )
Oktober (2018)	142,654	83,394
November (2018)	326,457	72,105
Desember (2018)	58,589	31,556
Januari	17,297	11,670
Februari	115,244	85,447
Maret	116,655	68,004
Aril	117,568	64,051
Mei	131,571	73,141
Juni	76,911	42,331
Juli	141,516	68,538
Agustus	146,166	75,559
September	142,715	82,645
Oktober	174,349	69,407
November	227,284	66,67
Desember	61,282	20,579
<b>Jumlah</b>	<b>1996,263</b>	<b>915,098</b>

### 3.2 Uji Keseragaman Data

rumus yang digunakan dalam pengujian keseragaman data adalah:

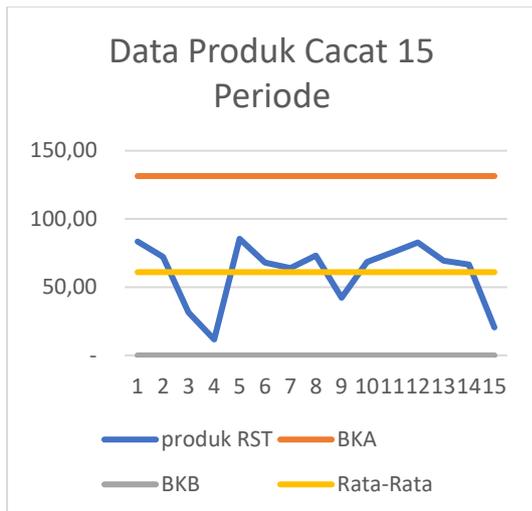
$$BKA = \bar{x} + k\sigma$$

$$BKA = \bar{x} - k\sigma$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapat rata-rata sebesar 61,007, batas control atas sebesar 131,417, dan batas control bawah sebesar -9,404  $\approx$  0. Dari gambar x terlihat bahwa data yang diambil masih dalam batas control.

### Gambar 1 Data Produk Cacat

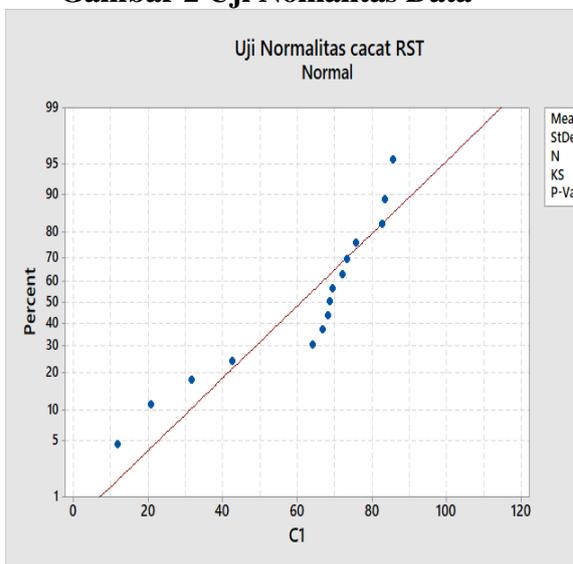


### 3.3 Uji Normalitas Data

Uji Normalitas data digunakan untuk mengetahui sebaran data. Untuk mengetahui apakah data cacat tersebut memiliki sebaran normal atau tidak dengan dilakukan uji hipotesis dibawah ini:

- $H_0$  : Data berdistribusi normal
- $H_1$  : Data tidak berdistribusi normal
- $\alpha$  : 0,01
- Daerah kritis  $KS > 0,338$  atau  $P\text{-value} < 0,01$
- Perhitungan:

**Gambar 2 Uji Normalitas Data**



- Keputusan: jangan tolak  $H_0$  karena nilai  $KS < 0,338$  ( $0,285 < 0,338$ ) dan  $P\text{-value} < 0,01$
- Kesimpulan: Data berdistribusi normal

### 3.4 Uji Kecukupan Data

Pengujian selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data. Pengujian

ini dilakukan untuk mengetahui apakah banyaknya data yang diperoleh cukup untuk dilakukan pengolahan selanjutnya atau tidak. Perhitungan uji kecukupan data dalam penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 90% dengan tingkat ketelitian 10%. Rumus yang digunakan untuk menguji kecukupan data pengamatan eksperimen adalah sebagai berikut:

$$N' = \frac{k}{s} \sqrt{\frac{i \sum n^2 - (\sum n)^2}{\sum n}}$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan hasil  $N'$  sebesar 14,71 dengan  $k$  sebesar 0,05 dan  $s$  sebesar 2. Karena syarat  $N > N'$  ( $15 > 14,71$ ), maka data yang diperoleh mencukupi untuk dilakukan pengolahan data lebih lanjut

### 3.5 Nilai DPMO dan Level Sigma Perusahaan

#### a. Sigma Periode

Berikut merupakan perhitungan sigma pada periode pertama:

- Total Opportunities*

$$TOP =$$

$$\text{Total Produk} \times \text{Jumlah CTQ} = 142,654 \times 1 = 142,654$$

- Defect per Opportunities*

$$DPO = \frac{D}{TOP} = \frac{83,394}{142,654} = 0,584$$

- Defect per Million Opportunities*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 584589,286$$

- Sigma periode*

$$NORM.S.INV \left( \frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 = 1,28635$$

#### b. Sigma Proses

Berikut merupakan perhitungan sigma pada periode pertama:

- Total Opportunities*

$$TOP =$$

$$\text{Total Produk} \times \text{Jumlah CTQ} = 1996,264 \times 1 = 1996,264$$

- Defect per Opportunities*

$$DPO = \frac{D}{TOP} = \frac{915,099}{1996,264} = 0,45841$$

- *Defect per Million Opportunities*  
 $DPMO = DPO \times 1.000.000 = 458406,57$

- *Sigma proses*

*sigma proses*

$$= NORM.S.INV\left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000}\right)$$

$$+ 1,5 = 1,604$$

Hasil perhitungan sigma periode dan proses dijabarkan dalam tabel 2.

**Tabel 2 Sigma Periode dan Proses**

No	TOP	DP O	DPMO periode	Six Sigma Period e	DPMO PROSES	SIX SIGMA PROSE S
15	142,6 5	0,5 8	584.589,2 9	1,29	458.405,5 7	1,60
26	326,4 6	0,2 2	220.871,3 6	2,27	458.405,5 7	1,60
3	58,59	0,5 4	538.599,4 0	1,40	458.405,5 7	1,60
4	17,30	0,6 7	674.663,0 5	1,05	458.405,5 7	1,60
5	115,2 4	0,7 4	741.439,0 9	0,85	458.405,5 7	1,60
6	116,6 6	0,5 8	582.950,6 5	1,29	458.405,5 7	1,60
7	117,5 7	0,5 4	544.795,4 3	1,39	458.405,5 7	1,60
8	131,5 7	0,5 6	555.903,4 9	1,36	458.405,5 7	1,60
9	76,91	0,5 5	550.388,7 0	1,37	458.405,5 7	1,60
10	141,5 2	0,4 8	484.311,7 0	1,54	458.405,5 7	1,60
11	146,1 7	0,5 2	516.938,2 3	1,46	458.405,5 7	1,60
12	142,7 2	0,5 8	579.087,9 5	1,30	458.405,5 7	1,60
13	174,3 5	0,4 0	398.090,5 1	1,76	458.405,5 7	1,60
14	227,2 8	0,2 9	293.333,4 5	2,04	458.405,5 7	1,60

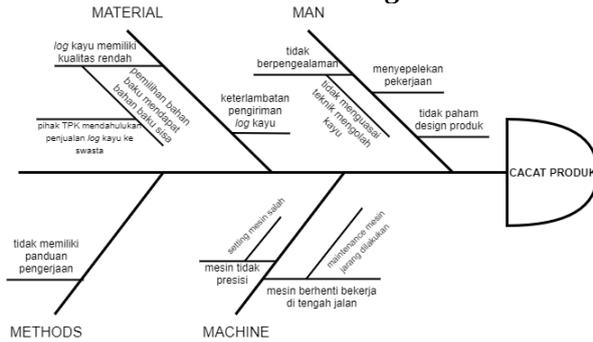
15	61,28	0,3 4	335.822,3 7	1,92	458.405,5 7	1,60
----	-------	----------	----------------	------	----------------	------

dari tabel 2 terlihat bahwa level sigma perum perhutani industry kayu brumbung masih di bawah rata-rata perusahaan Indonesia sebesar 3 sedangkan perum perhutani memiliki level sigma 1,604.

### 3.6 Identifikasi Penyebab Kecacatan dan Usulan Perbaikan

Pada penelitian ini, analisis penyebab kecacatan menggunakan *fishbone diagram* yang dijabarkan pada gambar 3.

**Gambar 3 Fishbone Diagram**



dari gambar 3 dapat diketahui penyebab-penyebab kecacatan produk *raw sawn timber* yang terjadi: Penyebab-penyebab cacat yang muncul dijabarkan sebagai berikut:

a. *man*

*man* merupakan factor penyebab masalah yang berasal dari pekerja yang bersangkutan langsung dengan proses produksi. Masalah yang terjadi pada pekerja sebagai berikut:

- 1) pekerja menyepelkan pekerjaan.
- 2) Pekerja tidak berpengalaman
- 3) Pekerja tidak memahami design dari produk yang diberikan

Factor-faktor tersebut terjadi karena Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung tidak banyak memiliki pekerja tetap yang bersangkutan langsung dengan proses produksi. Pihak Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung menggunakan jasa penyedia tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaannya. Pekerja-pekerja tersebut berasal dari masyarakat sekitar pabrik yang kurang berpengalaman dalam pengolahan kayu. Kurangnya pengalaman menyebabkan banyaknya hasil produk yang cacat.

Pengolahan kayu merupakan pekerjaan yang bergantung pada design produk. Pemahaman mengenai design produk diperlukan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya agar hasil yang didapatkan sesuai dengan keinginan pembeli. Pihak penyedia tenaga kerja yang bekerja sama dengan Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung hanya memiliki sedikit

pekerja yang memahami gambar design produk. Hal itu juga menyebabkan banyaknya produk yang memiliki ukuran yang tidak sesuai dengan design produk yang diberikan oleh pembeli.

Untuk mencegah masalah-masalah tersebut terulang kembali solusi yang dapat dilakukan yaitu pemberian tenaga *expert* dibidang pengolahan kayu, menyediakan keterangan lebih mengenai design produk, menyediakan *workflow* diagram di area kerja, dan melakukan pengawasan yang ketat serta pemberian sanksi yang tegas kepada pekerja.

b. *Machine*

Mesin merupakan salah satu factor yang menjadi salah satu masalah yang menyebabkan kecacatan pada produk RST di Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung. Berikut merupakan penyebab kesalahan pada mesin yang menyebabkan kecacatan pada produk:

- 1) Mesin tidak presisi
- 2) Mesin berhenti bekerja ditengah pekerjaan

Mesin-mesin yang digunakan di Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung merupakan mesin-mesin yang ada sejak awal terbentuknya industri kayu tersebut. Mesin-mesin tersebut termasuk sudah lama dan perlu dianggarkannya *maintenance* secara rutin untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin-mesin tersebut. Mempekerjakan teknisi mesin atau memberikan *workshop* kepada pekerja-pekerja terpilih mengenai *maintenance* mesin dapat menjadi solusi alternative yang bisa dilakukan Perum Perhutani Industri Kayu Brumbung.

c. *Methods*

Metode merupakan salah satu factor yang menjadi masalah yang menyebabkan kecacatan produk.

Permasalahan yang terjadi di tahap ini adalah tidak adanya acuan alur kerja yang diberikan oleh perusahaan. Hal ini menyebabkan pekerja tidak memiliki standart dalam memproses produk. Solusi alternative yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah mengadakannya *workflow* diagram di lantai produksi.

#### d. *Material*

Material merupakan salah satu factor baik atau tidaknya produk. Material yang baik akan memiliki peluang menghasilkan produk yang baik begitu juga sebaliknya. Masalah yang terjadi pada tahap ini sebagai berikut;

- 1) Material memiliki kualitas yang rendah
- 2) Sering terjadinya keterlambatan pengiriman material

Solusi alternative yang dapat dilakukan perusahaan adalah melukan peramalan permintaan dengan baik, menyantumkan kriteria material yang dibutuhkan oleh perusahaan ke *supplier*, dan merubah sistem di TPK menjadi pengutamakan pengiriman *log* kayu industri kayu perhutani daripada ke pihak swasta.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Cacat pada produk RST Perum Perhutani disebabkan oleh beberapa factor. Pada factor pekerja penyebab kecacatan terjadi dikarenakan yaitu pekerja menyepelakan pekerjaan, kurang berpengalaman, dan tidak memahami desain yang diberikan. Pada factor mesin penyebab kecacatan yang terjadi karena mesin tidak presisi dan sering berhenti di tengah pekerjaan. pada factor metode penyebab kecacatan terjadi karena tidak adanya alur proses di lantai produksi. Pada factor material penyebab kecacatan yang terjadi karena Perum Perhutani mendapatkan material dengan kualitas rendah dan sering terjadi keterlambatan pengiriman.

Nilai sigma proses untuk produk RST sebesar 1,604. Dengan nilai sigma tersebut Perum Perhutani masih dibawah rata-rata perusahaan di Indonesia dan masih memproduksi banyak produk yang tidak sesuai. Setelah melakukan diskusi dengan kepala bagian PPIC Perum Perhutani didapatkan beberapa usulan pekerjaan berdasarkan factor-faktor penyebab kecacatan. Pada pekerja usulan perbaikan dapat berupa pelatihan pengolahan kayu dan pengadaan tenaga kerja expert di bidang kayu dan teknisi mesin. Pada mesin perlu adanya *maintenance* secara berkala. Untuk factor metode perlunya *workflow* di lantai produksi. Pada material perlu diadakannya peramalan permintaan dengan tepat, memberikan keterangan *log* kayu yang dibutuhkan kepada *supplier*, dan mengutamakan *7*ndustry kayu perum perhutani daripada industri kayu swasta

#### Daftar Pustaka

- Arreola, A., & Goergy, A. (1998). Make to Order Versus Make to Stock in Production Inventory System with General Production Times. *IIE Transactions*, 705-713.
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free*. New York: Mc-Graw Hill Inc.
- Douglas, T. J., & Judge, W. Q. (2001). Total quality management implementation and competitive Advantage. *Academy of Management journal*, 44, 158 - 169.
- Evan, J. R., & Lindsay, W. M. (2007). *an Introduction to Six Siga and Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat.
- Feigenbaum, A. V. (1992). *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga.

Ishikawa, K. (1968). *Guide to Quality Control*. Tokyo: Asian Productivity Organization.

Juran, J. M. (1974). *Quality Control Handbook*. New York: mcGraw - Hill.

Montgomery, D. C. (2001). *Design and Analysis of Experiments*. New York: John Wiley and Sons.

Scherkenbach, & Deming. (1991). *Road to Improvement*. Tennessee: SPC Press.