

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

1. Tujuan pertama dan kedua dari penelitian ini adalah mengidentifikasi *waste* yang muncul dan menemukan cara mengurangi *waste* dalam sistem produksi *seal* LPG di CV Berdikari Magetan. Hasil penelitian ini mengidentifikasi 7 *waste* dan solusi yang terbagi dari berbagai aktivitas.

a. Identifikasi *waste* pada tahapan proses produksi

1) Tahap pembuatan karet berbentuk tabung

a) Petugas gudang mengirim balok karet mentah ke lokasi produksi. Namun seringkali karyawan bagian produksi menunggu bahan balok karet mentah yang terlambat datang ke lokasi produksi sehingga *waste* yang terjadi pada aktivitas ini adalah *waste wait time*. **Solusi** dari *waste* tersebut adalah bahwa perusahaan harus memiliki sistem *kanban*, melalui sistem ini bagian produksi menginformasikan ke bagian gudang mengenai kebutuhan jumlah balok karet mentah pada waktu tertentu baik dengan catatan persediaan ataupun lampu penanda (*andon*) ketika bahan baku habis.

b) Karyawan bagian produksi menerima dan membuka plastik pembungkus serta memotong-motong balok karet mentah menjadi berbentuk segi empat. Aktivitas tersebut memunculkan *waste overprocessing* dan *scrap* karena karyawan harus melapisi

potongan karet segi empat dengan plastik secara satu per satu serta material plastik pelapis karet tidak dapat digunakan berkali-kali. **Solusi** dari *waste overprocessing* dan *scrap* adalah perusahaan dapat mengganti plastik pelapis dengan media lain yang dapat menampung potongan karet segi empat dalam jumlah banyak sekaligus dan dapat digunakan berkali-kali seperti rak bertingkat yang dapat menampung potongan secara berjajar dalam jumlah banyak tanpa harus melapisinya dengan plastik dan di meja produksi juga bebas tumpukan potongan karet segi empat.

- c) Potongan karet segi empat tersebut dimasukkan ke dalam mesin giling yang telah dipanaskan secara terus menerus dan satu per satu potongan. Aktivitas ini memunculkan *waste wait time* karena karyawan harus menunggu mesin dipanaskan. **Solusi** untuk mengatasi *waste* ini maka perusahaan dapat membuat skala prioritas dari aktivitas produksi *seal* LPG dengan meletakkan aktivitas memanaskan mesin giling pada awal masuk kerja melalui penjadwalan secara *rolling* kepada karyawan atau karyawan dapat memanfaatkan waktu jeda yang ada untuk melakukan aktivitas lain yang bernilai tambah.
- d) *Output* mesin giling berupa lonjoran berbentuk pipa karet dipotong dengan panjang maksimal 1 m. Aktivitas tersebut memunculkan *waste overprocessing* dan *rework*.

*Overprocessing* karena aktivitas yang dilakukan tidak bernilai tambah dan tetap memunculkan sisa karet (*scrap*) serta memunculkan *waste rework* karena karyawan melakukan proses yang tidak efisien dan pada akhirnya potongan lonjoran pipa karet ada yang tidak sesuai ukuran standar. **Solusi** untuk *waste* tersebut adalah aktivitas memotong lonjoran pipa karet menjadi 1 m dihilangkan dan membiarkan lonjoran pipa karet untuk terus keluar sehingga nantinya lonjoran pipa karet dipotong menjadi ukuran berbentuk tabung dengan ukuran 1cm, selain itu perusahaan juga perlu menambah fasilitas paralon penampung lonjoran pipa karet sebelum dipotong. Selanjutnya **solusi** untuk *waste rework* adalah perusahaan perlu memikirkan ulang untuk menciptakan alat pemotong agar dapat memotong lonjoran pipa karet dengan jumlah lebih banyak dan ukuran yang akurat dalam sekali potong, alatnya dapat dibuat seperti alat pemotong kertas namun terdapat pembatas agar ukuran lonjoran pipa karet presisi.

- 2) Tahap pencetakan karet berbentuk tabung menjadi *seal* LPG
  - a) Potongan karet berbentuk tabung ditata dalam matras satu per satu sehingga memunculkan *waste rework* karena karyawan harus memotong ulang karet yang tidak sesuai standar (1cm) agar mampu dimasukkan kedalam matras. **Solusi** untuk *waste* tersebut agar perusahaan memikirkan untuk menciptakan alat

pemotong yang dapat memotong lonjoran pipa karet dengan jumlah yang lebih banyak serta ukuran yang akurat dalam sekali potong, alatnya dapat berbentuk seperti alat pemotong kertas namun terdapat pembatas agar ukuran lonjoran pipa karet presisi.

- e) Proses pengepresan karet mentah kurang lebih 20 menit, *waste wait time* muncul diawal produksi ketika karyawan harus menunggu mesin hidrolik pres dipanaskan sampai suhu 110°C. **Solusi** perbaikannya adalah perusahaan membuat skala prioritas dari aktivitas tersebut dengan meletakkan aktivitas memanaskan mesin hidrolik pres pada awal masuk kerja melalui penjadwalan secara *rolling* kepada karyawan atau karyawan dapat memanfaatkan waktu jeda yang ada untuk melakukan aktivitas lain yang bernilai tambah.
- b) Terdapat jenis *waste scrap* yang muncul dalam aktivitas pemilihan produk ini yaitu sebagai berikut ini.
- (1) Panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai standar.
  - (2) Panas mesin hidrolik pres tidak tersebar merata dilembaran matras.
  - (3) Karet mengalami matang sebelum dipres.
  - (4) Bahan mentah yang terlalu lembek.
  - (5) Tekanan mesin hidrolik pres yang terlalu kuat.

**Solusi** untuk mengatasi *waste scrap* tersebut maka perusahaan harus mempunyai sistem pengendalian kualitas melalui analisis SPC.

- c) *Seal* LPG yang tidak cacat dikeluarkan dari matras satu per satu, proses ini memunculkan *waste overprocessing*. **Solusi** untuk *waste* tersebut adalah perusahaan membuat alat yang dapat mengeluarkan *seal* LPG secara serentak agar proses tidak terlalu lama dan waktu dapat digunakan untuk aktivitas yang bernilai tambah. Alat tersebut dapat berbentuk seperti matras *seal* namun diberi tonjolan-tonjolan keluar pada matras agar nantinya matras yang berisi *seal* dapat ditonjolkan dengan alat tersebut sehingga *seal* dapat keluar dari matras.
- 3) Tahap *finishing* produk *seal*
    - a) Aktivitas *finishing* dilakukan dengan merapikan ujung-ujung *seal* dari *scrap*, aktivitas ini memunculkan *waste overprocessing* karena karyawan harus merapikan *seal* LPG secara satu per satu dari *scrap*. **Solusi** dari *waste* tersebut agar perusahaan lebih menyeleksi bahan baku, bahan baku harus diseleksi dari awal produksi, karyawan yang diletakkan dibagian gudang adalah karyawan yang benar-benar mengerti dan paham benar mengenai kualitas bahan baku serta mencari pemasok yang berkualitas dan dapat dipercaya agar saat dipres karet *seal* tidak menghasilkan banyak *scrap*.

b. Identifikasi *waste* pada *layout* produksi dan usulan solusi

Pengaturan area produksi yang tidak efisien sehingga menghasilkan beberapa *waste*. *Waste* yang muncul diantaranya muncul *waste motion*, *waste wait time*, *waste overprocessing*, *waste inventory*, dan *waste excess conveyance*. *Waste motion* muncul karena perusahaan meletakkan mesin produksi *seal* LPG tidak saling berurutan yang membuat karyawan mondar-mandir, **solusi** dari *waste* yang disebabkan karena mesin produksi tidak saling berurutan maka perusahaan harus mempertimbangkan kembali penempatan mesin agar dibuat berdasarkan urutan proses produksi sehingga memudahkan karyawan untuk bergerak, tidak saling menabrak dan menghindari kecelakaan kerja. Berikutnya *waste* yang muncul dari kondisi area produksi *seal* diantaranya seperti *waste overprocessing* karena karyawan bekerja di dalam lingkungan yang keamanannya kurang, peralatan yang saling bercampur memunculkan *waste wait time* karena karyawan harus berjalan-jalan mencari peralatan dalam waktu yang lama, barang pribadi yang ditata tidak rapi dan ditempatkan berdekatan dengan mesin produksi memunculkan *waste overprocessing* karena berbahaya yang dapat memicu kebakaran, mesin produksi yang kurang terawat memunculkan *waste wait time* karena jika terdapat kerusakan mesin maka karyawan tersebut harus menunggu untuk perbaikan, penumpukan persediaan pada meja produksi memunculkan *waste inventory* karena persediaan yang terlalu banyak akan membutuhkan

ruangan tambahan dan penumpukan pada meja produksi sangat berisiko debu dan keusangan bahan baku. **Solusi** bagi perusahaan untuk menghilangkan *waste* dari penataan area produksinya adalah dengan menerapkan sikap kerja 5S agar area produksi menjadi nyaman, bersih dan aktivitas produksi dapat berlangsung dengan lancar.

c. Identifikasi *waste* dari waktu produksi dan usulan solusi

Dapat dilihat pada table 4.7 bahwa rata-rata dalam 30 hari produksi karyawan melakukan aktivitas pres tidak tepat pukul 08.00 sehingga terdapat jeda yang menimbulkan *waste wait time*. Jeda tersebut timbul karena terdapat selisih waktu dari jam normal yang terbuang dalam aktivitas menunggu panasnya mesin dan jumlah cetak selama 30 hari produksi tidak stabil dan sangat fluktuatif sehingga hal ini menyulitkan bagian gudang dalam menetapkan jumlah produksi per hari, dan perencanaan persediaan bahan mentah. **Solusi** untuk *waste* tersebut sebaiknya agar waktu jeda tersebut menjadi bernilai tambah maka karyawan dapat melakukan aktivitas produksi lain, misalnya dengan membantu karyawan bagian *finishing* yang membersihkan *scrap* dari produk *seal* LPG, selain itu perusahaan dapat menetapkan standar pengepresan sebanyak 9 kali pres per hari agar pengerjaan pres dapat tetap stabil dan tidak fluktuatif.

2. Tujuan ketiga dari penelitian ini adalah menganalisis bagaimana penerapan alat bantu *statistical process control* dalam mengendalikan kualitas produk

*seal* LPG di CV Berdikari Magetan untuk menekan terjadinya kerusakan produk. Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. *Check sheet* dan histogram

Berdasarkan hasil *check sheet* dan histogram, jumlah hasil produksi *seal* LPG selama 30 hari adalah 73.815 unit. Jumlah produk cacat sebanyak 2.233 unit meliputi produk cacat karena panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai ukuran sebanyak 554 unit (25%), produk cacat karena panas mesin hidrolik pres tidak tersebar merata dilembaran matras sebanyak 172 unit (8%), produk cacat karena karet mengalami matang sebelum dipres sebanyak 433 unit (19%), produk cacat karena bahan mentah yang terlalu lembek sebanyak 807 unit (36%), dan produk cacat karena tekanan mesin hidrolik pres yang terlalu kuat sebanyak 267 unit (12%).

b. Diagram kendali p

Hasil diagram kendali p menyatakan hanya terdapat 7 titik yang berada di antara batas kendali LCL dan UCL, sisanya 23 titik berada diluar batas kendali. Temuan tersebut diartikan bahwa sistem produksi *seal* LPG belum mampu mengendalikan kualitas produk secara efektif dan masih memerlukan perbaikan serta pengawasan secara optimal.

c. Diagram pareto

Berdasarkan hasil diagram pareto ditemukan bahwa 3 faktor penyebab cacat yang diprioritaskan untuk diperbaiki yaitu bahan mentah yang terlalu lembek (36%), panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai

standar (25%), dan karet mengalami matang sebelum dipres (19%), yang ketiganya mencapai 80% kerusakan yang terjadi.

d. Diagram sebab akibat

Melalui diagram sebab akibat ini dapat diketahui penyebab cacat yang mencakup 5 faktor yaitu *man*, *material*, *machine*, *method* dan *media*.

Penyebab cacat yang terjadi yaitu

- 1) Bahan mentah yang terlalu lembek,
  - a) *Man* dan *materials*: bagian pembelian membeli balokan karet mentah yang terlalu lembek.
  - b) *Method*: karet berbentuk tabung masih basah dan tidak dianginkan.
- 2) Panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai standar,
  - a) *Man*: pemotongan yang tidak sesuai ukuran standar.
  - b) *Machine*: pisau pemotong yang digunakan kurang tajam dan pipa karet yang mudah bergeser dari maal.
  - c) *Method*: pemotongan lonjoran pipa karet berdasarkan perkiraan.
  - d) *Materials*: bagian pembelian tidak meneliti kualitas bahan mentah karet sebelum dan sesudah pembelian.
- 3) Karet mengalami matang sebelum dipres,
  - a) *Man*: karyawan terlalu lambat dalam memasang karet berbentuk tabung ke matras.

- b) *Machine*: matras masih panas sehingga saat digunakan kembali karet langsung matang.
  - c) *Method*: cara memasukkan potongan karet berbentuk tabung yang terlalu lama.
  - d) *Materials*: lonjoran pipa karet yang lembek disebabkan perusahaan tidak memiliki kualitas kepadatan yang baik.
- 4) Tekanan mesin hidrolik pres yang terlalu kuat,
- a) *Man*: salah mengatur tekanan mesin.
  - b) *Method*: karyawan menekan tombol pres berdasarkan perkiraan.
  - c) *Machine*: alat penunjuk tekanan mesin yang tidak berfungsi dengan baik.
- 5) Panas mesin hidrolik pres tidak tersebar merata dilembaran matras.
- a) *Man*: karyawan kurang pas dalam meletakkan matras di mesin hidrolik pres,
  - b) *Machine*: suhu mesin hidrolik pres yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan karet berbentuk tabung yang terletak dipinggir matras,
  - c) *Method*: pengaturan suhu mesin hidrolik pres berdasarkan perkiraan,
  - d) *Media*: mesin hidrolik pres kurang panas/tidak panas.

e. Usulan perbaikan

Usulan perbaikan dari ketiga faktor penyebab dominan adalah

1) Bahan mentah yang terlalu lembek,

Perusahaan harus melaksanakan PDCA penetapan standar kualitas balokan karet mentah dan pengecekan kualitas bahan mentah pada saat sebelum dan sesudah pembelian.

2) Panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai standar,

Perusahaan menciptakan alat yang mampu memotong karet dalam jumlah banyak dan akurat, dan pengawasan kerja, selain itu melaksanakan PDCA penetapan standar ukuran lonjoran pipa karet dan PDCA penetapan standar kualitas bahan balokan karet mentah serta melaksanakan sikap kerja 5S.

3) Matang sebelum dipres,

Perusahaan menentukan target hasil produksi dalam sehari, membuat matras tambahan, menambah komponen alarm penghitung dan PDCA penetapan standar kualitas balokan karet mentah.

4) Tekanan mesin hidrolik pres yang terlalu kuat,

Perusahaan harus melakukan perbaikan terhadap alat penunjuk tekanan mesin dan melaksanakan PDCA penetapan standar tekanan mesin dengan menentukan batas minimal standar tekanan mesin hidrolik pres.

5) Panas mesin hidrolik pres tidak tersebar merata dilembaran matras.

Perusahaan perlu memberi penanda/pengunci pada mesin hidrolik agar matras selalu tepat, memperbaiki akurasi mesin mesin atau menyediakan termometer ruangan serta memperbaiki ulang matras disesuaikan dengan ukuran elemen panas mesin hidrolik pres.

## **B. Saran :**

### 1. Bagi Perusahaan

- a. Perusahaan harus menetapkan standar kualitas bahan baku yang digunakan, menyeleksi bahan baku yang dikirim pemasok, dan karyawan yang diletakkan dibagian gudang adalah karyawan yang benar benar mengerti dan paham benar mengenai kualitas bahan baku oleh karena itu perusahaan perlu mencari pemasok yang berkualitas dan dapat dipercaya. Dalam proses berlangsungnya produksi untuk bahan baku perusahaan dapat menerapkan sistem *kanban* agar tidak terjadi keterlambatan bahan baku kembali.
- b. Perusahaan perlu menata ulang area produksinya agar penempatan mesin produksi disesuaikan dengan urutan proses produksi agar karyawan tidak mondar mandir dan karyawan lebih fokus bekerja.
- c. Perusahaan juga harus memperhatikan dan memperbaiki peralatan produksi yang digunakan agar karyawan bekerja lebih produktif, efisien, aman dan tidak terlalu kelelahan melalui usulan perbaikan bentuk alat produksi yang digunakan.

- d. Perusahaan perlu mengawasi jalannya proses produksi, agar karyawan bekerja sesuai dengan standar kerja dan memaksimalkan waktu produksi sehingga tidak ada lagi waktu jeda karena tidak melakukan aktivitas kerja.
- e. Perusahaan perlu menggunakan metode statistik untuk dapat mengetahui jenis kerusakan yang sering terjadi dan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan tindakan perbaikan untuk mengurangi terjadinya kerusakan/cacat produk.

## 2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya perlu melakukan identifikasi *waste* dengan mengukur dan menganalisis *waste* secara kuantitatif agar didapatkan data yang lebih dalam dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. 1999. *Manajemen Kualitas*. Edisi 2. Yogyakarta: Andi.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: Andi.
- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LP FE UI.
- Buffa, Elwood S. dan Rakesh K. Sarin. 1999. *Manajemen Operasi dan Produksi Modern*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Cahyanti, Elok Rizqi, Choiri, dan Yuniarti. 2012. Pengurangan *Waste* pada Proses Produksi Botol X Menggunakan Metode *Lean Sigma*. *Skripsi Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang* (tidak dipublikasikan).
- Dewi, Wieke Rossaria, Setyanto, dan Mada. 2012. Implementasi Metode *Lean Six Sigma* sebagai Upaya Meminimasi *Waste* pada PT. Prime Line International. *Skripsi Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang* (tidak dipublikasikan).
- Dwicahyanti, Rini. 2012. Identifikasi Material *E-Waste* Perangkat Komputer dari Jasa Perbaikan Komputer di Kecamatan Cimanggis Kota Depok. *Skripsi Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia Jakarta* (tidak dipublikasikan).
- Fakhri, Faiz Al. 2010. Analisis Pengendalian Kualitas di PT. Masscom Graphy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. *Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang* (tidak dipublikasikan).
- Gasperz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HCCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Operations Management (Manajemen Operasi)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Imai, Masaaki. 1994. *Kaizen (Ky'zen) Kunci Sukses Jepang Dalam Persaingan*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Jogiyanto. 2007. *Metodologi Penelitian Bisnis*. Yogyakarta: BPFE.
- Kato, Isao dan Art Smalley. 2012. *Toyota Kaizen Methods (6 Langkah Perbaikan)*. Yogyakarta: Gradien Mediatama.

- Monden, Yasuhiro. 1995. *Sistem Produksi Toyota (Suatu Ancangan Terpadu untuk Penerapan Just In Time)*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Montgomery, Douglas C. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control*. 4<sup>th</sup> Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Nasution, M.N. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Osada, Takashi. 2002. *Sikap Kerja 5S*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Pande, Peter S., Robert P. Neuman, dan Roland R. Cavanagh. 2002. *The Six Sigma Way Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*. Yogyakarta: Andi.
- Roberta Russell dan Bernard W. Taylor. 2006. *Operation Management-5<sup>Th</sup>. Project Management*. John Willey and Son inc.
- Sinulingga, Sukaria. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suliyanto. 2006. *Metode Riset Bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.
- Yuri dan Nurcahyo Rahmat. 2013. *TQM Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri*. Jakarta: Penerbit Indeks.