



Analisis *Waste* dan Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Statistical Process Control* pada Sistem Produksi *Seal* LPG di CV Berdikari Magetan

Monica Lukman Susanto

Fakultas Ekonomi Jurusan Manajemen
Universitas Katolik Widya Mandala Madiun

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *waste*, menekan *waste* dan mengetahui bagaimana penerapan pengendalian kualitas untuk menekan terjadinya kerusakan produk menggunakan alat bantu *statistical process control*. Tempat penelitian adalah CV Berdikari Magetan yang diobservasi selama 30 hari produksi (1 Desember 2014 - 3 Januari 2015). Berdasarkan analisis pada tahap identifikasi proses produksi, *layout* produksi dan waktu produksi terdapat 5 jenis *waste* yang berpengaruh. Usulan perbaikan untuk *waste wait time* adalah dengan membuat skala prioritas dalam proses produksi dan memperbaiki alat produksi, usulan untuk *waste overprocess* diantaranya adalah dengan mengganti media pelapis karet dan memperluas paralon penampung lonjoran pipa karet, usulan untuk *waste motion dan waste conveyance* adalah dengan menerapkan sikap kerja 5S dan usulan perbaikan untuk *waste inventory* adalah dengan menggunakan metode FIFO pada persediaan bahan mentah. Sedangkan usulan untuk *waste scrap (defect)* adalah dengan melakukan pengendalian kualitas SPC. Berdasarkan hasil diagram pareto ditemukan 3 faktor penyebab cacat yang diprioritaskan untuk diperbaiki yaitu *seal* LPG berlubang karena bahan mentah yang terlalu lembek dengan persentase 36%, cacat karena panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai standar sebesar 25% dan cacat karena produk mengalami matang sebelum dipres sebesar 19%. Perbaikan itu mencakup faktor *man, machine, method, material, dan media*.

Kata Kunci: waste, produk cacat, pengendalian kualitas statistical process control.

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi untuk dapat sampai pada proses *finishing goods* terdapat penggabungan dua waktu produksi yaitu waktu pemrosesan barang yang berkaitan dengan aktivitas bernilai tambah (*value added*) dan waktu yang berkaitan dengan aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added time*). Kenyataannya, pekerjaan karyawan yang benar-benar bernilai tambah adalah hanya sebagian kecil dari pekerjaan normal yang harus dikerjakan (Kato dan Smalley, 2014: 32). Persaingan dalam bidang manufaktur saat ini tidak hanya sekedar meningkatkan kualitas produk yang dapat memuaskan pelanggan, tetapi juga pengurangan aktivitas kerja yang tidak bernilai tambah atau *waste*. Perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*) disegala aspek proses produksi menjadi hal yang penting karena konsumen tidak menginginkan pemborosan yang harus dibayar mahal dan menginginkan produk yang dibeli bebas cacat.

Pemborosan (*waste*) adalah aktivitas produksi barang dan jasa yang tidak memberikan nilai tambah dan harus dilakukan perbaikan untuk mencapai keefisienan proses produksi (Kato dan Smalley, 2014). Ada 7 macam *waste* yang didefinisikan Shigeo Shingo (Kato dan Smalley,

2014: 34) yaitu produksi berlebihan (*over production*), persediaan berlebihan (*excess inventory*), sisa bahan dan pengerjaan ulang (*scrap and rework*), waktu tunggu (*wait time*), pengangkutan berlebih (*excess conveyance*), gerakan berlebih (*excess motion*) dan pemrosesan berlebihan (*over processing*). Salah satu *waste* terpenting yang harus dihilangkan adalah munculnya *defect* (produk cacat), cara untuk mengendalikan *waste scrap and rework (defect)* adalah dengan menggunakan alat bantu *statistical process control (SPC)*. Selain itu, pengurangan *waste* dapat dilakukan dengan cara mengatur waktu produksi, mengatur *layout* produksi dan menerapkan sikap kerja 5S yang merupakan prinsip dari *kaizen*. Penelitian Cahyanti, et al., (2012) penghilangan *waste* dilakukan untuk mencapai tujuan yaitu minimasi usaha manusia, minimasi inventori, minimasi waktu untuk mengembangkan produk, minimasi waktu untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan produk yang berkualitas, serta minimasi produk cacat atau rusak selain itu penghilangan *waste* diyakini mampu merangsang atau menstimulasi keunggulan bersaing perusahaan terutama pada peningkatan produktivitas dan kualitas.

CV Berdikari Magetan merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang perkaretan dan permesinan. Objek dari penelitian ini adalah sistem produksi *seal LPG* di CV Berdikari Magetan, ini merupakan produksi massal pertama yang perusahaan lakukan karena biasanya perusahaan hanya memproduksi sesuai pesanan.

Maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Mengidentifikasi *waste* yang muncul dalam sistem produksi *seal LPG* di CV di Berdikari Magetan.
2. Menemukan cara mengurangi *waste* dalam sistem produksi *seal LPG* di CV Berdikari Magetan.
3. Menganalisis bagaimana penerapan alat bantu *Statistical Process Control* dalam mengendalikan kualitas produk *seal LPG* di CV Berdikari Magetan untuk menekan terjadinya kerusakan produk.

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL

Kualitas

Kualitas adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan (Ariani, 1999: 6). Ditinjau dari pandangan konsumen, maka kualitas adalah sesuatu yang cocok dengan selera atau *fitness for consumer use* (Ariani, 2004: 13). Bagi konsumen, produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mempunyai kecocokan bagi penggunaannya. Jika dilihat dari sudut pandang produsen, kualitas diartikan sebagai keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang terlihat atau yang tersamar (Heizer dan Render, 2006: 253). Menurut Ariani (1999: 3), kualitas produk bagi perusahaan merupakan hal yang penting karena berkaitan dengan beberapa faktor berikut ini yaitu reputasi perusahaan, penurunan biaya, peningkatan pangsa pasar, pertanggungjawaban produk, penampilan produk atau jasa dan juga mutu yang dirasakan oleh konsumen.

Kaizen

Kaizen secara harafiah berasal dari kata *kai* yang artinya perubahan dan *zen* yang artinya baik, *kaizen* dapat diartikan secara singkat yaitu perbaikan atau peningkatan (Imai, 1994: 2). *Kaizen* berarti penyempurnaan berkesinambungan yang melibatkan setiap orang baik manajer maupun karyawan (Imai, 1994: 4). Metode yang digunakan dalam *kaizen* untuk mencapai hal tersebut adalah pertama dengan mengubah cara kerja karyawan sehingga karyawan bekerja lebih produktif, tidak terlalu melelahkan, lebih efisien dan aman, kedua dengan memperbaiki peralatan dan ketiga memperbaiki prosedur (Imai, 1994: 19-20).

Waste

Waste adalah suatu keadaan dimana dalam pelaksanaan produksi menggunakan waktu, bahan, tenaga atau pun biaya yang melebihi jumlah seharusnya (Sinulingga, 2009: 63). Terdapat tujuh tipe *waste* yang terjadi menurut Kato dan Smalley (2014) sebagai berikut ini: *waste*

overproduction berhubungan dengan memproduksi lebih dari yang dibutuhkan konsumen atau memproduksi terlalu cepat, *waste excess inventory* didefinisikan sebagai jumlah yang lebih banyak daripada yang diperlukan untuk memenuhi permintaan konsumen, *waste scrap and rework* adalah segala bentuk sisa pengerjaan ulang, atau hasil yang gagal saat penyetalan (*setup*), *waste wait time* adalah bentuk lain dari pemborosan dalam bentuk hilangnya waktu, *waste excess conveyance* adalah pemborosan karena terlalu seringnya mengangkut bahan baku, *waste excess motion* adalah bentuk pemborosan karena gerakan berlebih yang dilakukan karyawan dan *waste overprocessing* merujuk pada pengerjaan item melebihi spesifikasi yang diminta konsumen atau pelaksanaan langkah yang tidak diperlukan.

Cacat Produk

Defect (produk cacat) adalah semua kejadian atau peristiwa produk atau proses gagal memenuhi kebutuhan seorang pelanggan (Pande, Peter, Neuman dan Cavanagh, 2002: 31). Produk cacat yang terjadi pada suatu sistem produksi dari tahap awal sampai tahap akhir akan menyerap biaya produksi seperti biaya bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya *overhead* pabrik. Pemborosan yang terjadi disebabkan karena perusahaan menghasilkan produk yang ternyata cacat sehingga harus diadakan perbaikan atau harus diulang (Ariani, 2004: 9).

Pengertian dan Tujuan Pengendalian Kualitas

Buffa dan Sarin (1999: 109) mendefinisikan bahwa pengendalian kualitas adalah kegiatan yang dilaksanakan untuk mengendalikan dengan cara memonitor keluaran (*output*), membandingkan dengan standar, menafsirkan perbedaan, dan mengambil tindakan untuk menyesuaikan kembali proses itu sehingga sesuai dengan standar. Sasaran utama pengendalian kualitas menurut Ariani (2004: 61) adalah mengadakan pengurangan terhadap variasi atau kesalahan-kesalahan proses, sedangkan tujuan dari pengendalian kualitas menurut Assauri (1998: 210) adalah agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan, mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin, mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin dan mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Statistical Process Control

Statistical process control (SPC) merupakan metode pengambilan keputusan secara analitis yang memperlihatkan suatu proses berjalan dengan baik atau tidak atau digunakan untuk memantau konsistensi proses yang digunakan untuk pembuatan produk yang dirancang untuk tujuan mendapatkan proses yang terkontrol (Yuri dan Nurcahyo, 2013: 43). Terdapat 7 alat bantu statistik untuk mengendalikan kualitas yang disebutkan oleh Yuri dan Nurcahyo (2013: 61-69), antara lain yaitu peta kendali (*control chart*), histogram, diagram pareto (*pareto chart*), lembar pemeriksaan (*check sheet*), diagram alir (*flow chart*), diagram pencar (*scatter diagram*) dan diagram sebab dan akibat (*cause and effect diagram*).

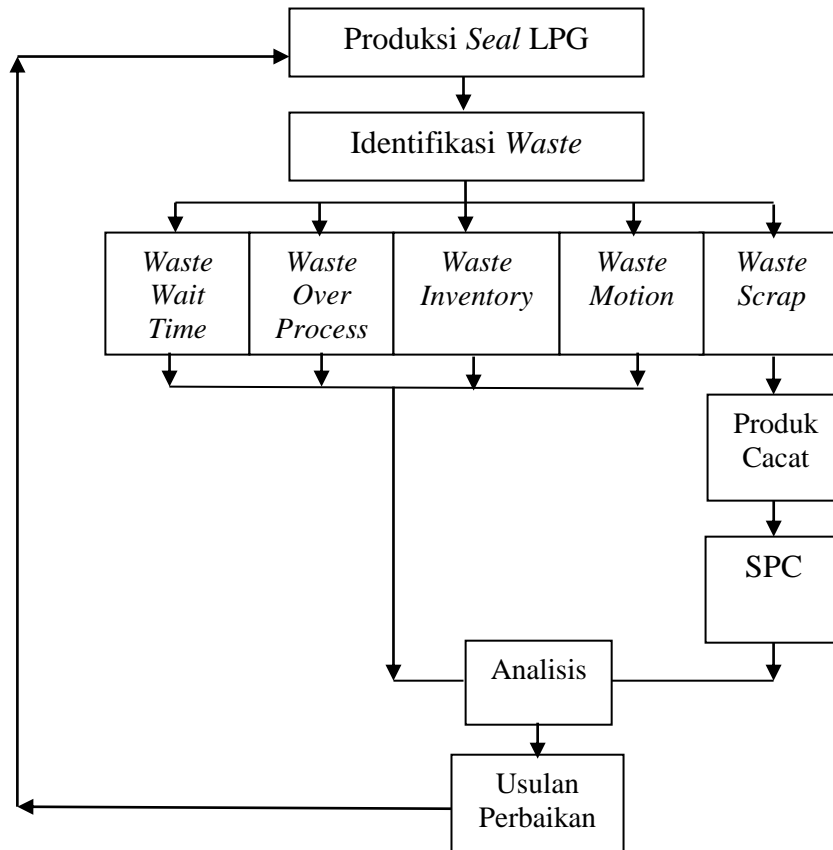
Sistem Kanban

Menurut Monden (1995: 8), *kanban* terdiri dari *kan* yang berarti terlihat dan *ban* yang berarti kartu, kurang lebih *kanban* berarti kartu yang terlihat atau penanda, atau *kanban* juga dapat diartikan sebagai suatu sistem informasi yang secara serasi mengendalikan jumlah produksi dalam setiap proses.

Sikap Kerja Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (5S)

Menurut Osada (2002: 23-31), *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, dan *shitsuke* (5S) dirancang untuk menghilangkan pemborosan dengan mengutamakan keselamatan atau keamanan kerja dan tempat kerja yang tersusun rapi sehingga produktivitas karyawan juga mengalami peningkatan serta efisien. 5S dapat dijelaskan sebagai berikut ini: *seiri* (pemilahan/ringkasan) adalah mengatur segala sesuatu, memilah sesuai dengan aturan/prinsip tertentu, *seiton*

(penataan/rapi) berarti menyimpan barang di tempat yang tepat atau dalam tata letak yang benar sehingga dapat dipergunakan dalam keadaan mendadak, *seiso* (pembersihan/resik) berarti membersihkan barang-barang sehingga menjadi bersih seperti membuang sampah, kotoran dan benda-benda asing, sedangkan *seiketsu* (pemantapan/rawat) berarti terus menerus dan secara berulang dilakukan dan *shitsuke* (pembiasaan/rajin) berarti pelatihan dan kemampuan untuk melakukan apa yang ingin dilakukan meskipun itu sulit dilakukan.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Gambar diatas menunjukkan kerangka konseptual yang digunakan pada penelitian ini. Dalam produksi *seal* LPG penelitian ini diarahkan pada identifikasi *waste* yang terdiri dari 3 aktivitas yaitu identifikasi *waste* dalam proses produksi *seal* LPG, identifikasi *waste* pada *layout* produksi dan usulan solusi serta identifikasi *waste* dari waktu produksi dan usulan solusi. Identifikasi *waste* tersebut akan secara langsung menganalisis tipe-tipe pemborosan yang terjadi didalamnya, yaitu diantaranya *waste wait time*, *waste overprocessing*, *waste inventory*, *waste motion*, dan *waste scrap* serta jenis *waste* yang lain. Secara khusus *waste scrap/defect* (produk cacat) dianalisis menggunakan pengendalian kualitas produksi menggunakan *statistical process control*. Alat bantu SPC mencakup *check sheet*, histogram, diagram pareto (*pareto chart*), diagram kendali p (*p chart*), dan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*). Hasil identifikasi *waste* dan SPC kemudian di analisis guna menghasilkan usulan perbaikan bagi perusahaan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksploratif karena penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi yang dapat digunakan untuk riset lebih lanjut dan dalam studi eksploratif datanya berasal dari hasil observasi dan wawancara sehingga sebagian besar data yang diperoleh adalah data kualitatif (Suliyanto, 2006: 66). Populasi dari penelitian ini adalah sistem produksi *seal* LPG pada CV Berdikari Magetan, sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian ini

adalah sistem produksi *seal* LPG yang diobservasi selama 30 hari produksi (1 Desember 2014 - 3 Januari 2015). Teknik analisis yang digunakan adalah sebagai berikut ini:

1. Identifikasi dan solusi *waste*
 - a. Identifikasi *waste* dalam proses produksi *seal* LPG dan solusi *waste*
 - b. Identifikasi *waste* pada *layout* produksi dan solusi *waste*
 - c. Identifikasi *waste* dari waktu produksi dan solusi *waste*
2. Analisis Pengendalian Kualitas Statistik
 - a. Pengumpulan Data Menggunakan *Check Sheet*
 - b. Histogram
 - c. Analisis Menggunakan Peta Kendali P
 - d. Uji Kecukupan Data
 - e. Prioritas Perbaikan (Diagram Pareto)
 - f. Menentukan Faktor Penyebab Dominan (Diagram Sebab Akibat/*Fishbone Diagram*)
 - g. Usulan Tindakan untuk Mengatasi Penyebab Cacat
3. Pembahasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dan Solusi *Waste*

Identifikasi Waste dalam Proses Produksi Seal LPG dan Solusi Waste

Proses Produksi *Seal* LPG dan Solusi *Waste* terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan-tahapan produksi disajikan dalam tabel-tabel berikut.

Tabel 1. Tahap Pembuatan Karet Berbentuk Tabung

Aktivitas	Identifikasi <i>Waste</i>	Jenis <i>Waste</i>	Solusi
1. Petugas gudang mengirim balok karet mentah ke lokasi produksi.	Karyawan bagian produksi menunggu balok karet mentah yang terlambat dikirim ke lokasi produksi.	<i>Wait time.</i>	Perusahaan harus memiliki sistem <i>kanban</i> .
2. Balok karet mentah dipotong-potong menjadi segi empat.	Karyawan melakukan pemrosesan yang tidak memberikan nilai tambah dengan melapisi potongan karet segi empat satu per satu dengan plastik.	<i>Overprocessing.</i>	Mengganti plastik pelapis karet segi empat dengan media lain yang dapat menampung potongan karet dalam jumlah banyak dan dapat digunakan berkali-kali (perusahaan dapat membuat rak bertingkat).
3. Potongan karet segi empat dimasukkan ke dalam mesin giling dan digiling.	Material plastik sebagai pelapis karet tidak dapat digunakan berkali-kali. Waktu yang terbuang karena karyawan harus menunggu mesin giling untuk mencapai panas yang diharapkan.	<i>Scrap.</i> <i>Wait time.</i>	Perusahaan membuat skala prioritas dari aktivitas atau karyawan masuk jam normal tetapi karyawan harus dapat memanfaatkan waktu jeda.
4. <i>Output</i> mesin giling berupa lonjoran pipa karet dipotong dengan panjang maksimal 1 m.	Proses yang tidak benar karena karyawan memotong lonjoran pipa karet tidak sesuai standar yaitu panjang 1m.	<i>Overprocessing.</i>	Aktivitas proses memotong per 1 m ini dihilangkan dan memperluas paralon penampung lonjoran pipa karet.
5. Pencelupan lonjoran pipa karet kedalam air.	-	-	-

Aktivitas	Identifikasi Waste	Jenis Waste	Solusi
6. Karet berbentuk tabung dianginkan.	-	-	-

Sumber: Data hasil wawancara dan observasi.

Tabel 2. Tahap pencetakan karet berbentuk tabung menjadi *seal* LPG

Aktivitas	Identifikasi Waste	Jenis Waste	Solusi
1. Karet berbentuk tabung kemudian ditata di matras satu per satu.	Melakukan pemotongan karet berbentuk tabung yang tidak sesuai standar 1cm.	<i>Rework.</i>	Perusahaan membuat alat pemotong yang dapat memotong lonjoran pipa karet dengan jumlah lebih banyak dan ukuran yang lebih akurat dalam sekali potong seperti alat pemotong kertas namun terdapat pembatas agar ukuran lonjoran pipa karet presisi.
2. Karet berbentuk tabung yang sudah tertata rapi di matras diberi air <i>silicon</i> dan dipres (20 menit).	Waktu yang terbuang karena karyawan harus menunggu suhu mesin untuk mencapai panas 110 °C.	<i>Wait time.</i>	Perusahaan membuat skala prioritas dari aktivitas atau karyawan masuk jam normal tetapi karyawan harus dapat memanfaatkan waktu jeda.
3. Pengeluaran matras dari mesin hidrolik pres.	-	-	-
4. Menghilangkan <i>scrap</i> yang ada di atas matras.	-	-	-
5. Pemilihan dan pembuangan <i>seal</i> LPG cacat.	Munculnya produk <i>defect</i> berupa: <i>Seal</i> LPG cacat karena panjang karet berbentuk tabung tidak sesuai standar. <i>Seal</i> LPG cacat karena panas mesin hidrolik pres tidak tersebar merata di lembaran matras. <i>Seal</i> LPG cacat karena karet mengalami matang sebelum dipres. <i>Seal</i> LPG cacat karena bahan mentah yang terlalu lembek.	<i>Scrap.</i> <i>Scrap.</i> <i>Scrap.</i> <i>Scrap.</i>	Pengendalian kualitas dengan SPC.
6. <i>Seal</i> LPG yang tidak cacat dikeluarkan dari	Proses yang tidak efisien dengan	<i>Overprocessing.</i>	Perusahaan membuat alat untuk mengeluarkan <i>seal</i> LPG

Aktivitas	Identifikasi Waste	Jenis Waste	Solusi
matras.	mengeluarkan <i>seal</i> LPG satu per satu.		dari matras secara serentak.

Sumber: Data hasil wawancara dan observasi.

Tabel 3. Tahap *finishing* produk *seal*

Aktivitas	Identifikasi Waste	Jenis Waste	Solusi
1. Membersihkan <i>seal</i> LPG dari <i>scrap</i> .	Proses membersihkan <i>seal</i> LPG satu per satu dari <i>scrap</i> .	<i>Overprocessing</i> .	Seleksi bahan baku yang berkualitas.
2. <i>Seal</i> LPG yang sudah bersih dari <i>scrap</i> dibawa ke gudang untuk dikemas.	-	-	-
3. Penyimpanan <i>seal</i> LPG digudang barang jadi.	-	-	-

Sumber: Data hasil wawancara dan observasi.

Identifikasi Waste Pada Layout Produksi dan Usulan Solusi

Waste yang terjadi pada area produksi berdasarkan observasi dan tata letak area produksi *seal* LPG adalah sebagai berikut ini.

- 1) Pengaturan dalam area produksi tidak efisien dan menghasilkan *waste motion* (pergerakan) karena perusahaan meletakkan alat mesin produksi *seal* LPG tidak saling berurutan yang membuat karyawan mondar-mandir saat menempatkan bahan baku, pemotongan bahan bahkan sampai pengambilan alat yang memunculkan *waste* pergerakan, serta area produksi *seal* juga digunakan untuk memproduksi produk lain, sehingga karyawan dapat saling bertabrakan saat melakukan aktivitas produksi. **Solusi** dari *waste* tersebut maka perusahaan harus mempertimbangkan kembali penempatan mesin yang memudahkan karyawan untuk bergerak, mesin dapat diletakkan berdasarkan urutan proses produksi sehingga karyawan tidak saling menabrak dan menghindari kecelakaan kerja karena penempatan mesin yang semrawut.
- 2) *Waste* yang muncul dalam area produksi *seal* yaitu pipa gas yang melintang dan tidak teratur dijalur produksi (*waste overprocessing*), peralatan yang saling bercampur (*waste wait time*), mesin produksi yang kurang terawat (*waste wait time*), penumpukan persediaan pada meja produksi (*waste inventory*), peralatan dan barang berat diletakkan diatas meja produksi (*waste excess conveyance*), penumpukan cetakan dan peralatan yang memakan tempat produksi (*waste motion*) dan terhambatnya jalan keluar masuk ke bagian produksi karet (*waste motion*). **Solusi** bagi perusahaan untuk menghilangkan *waste* diatas adalah dengan menerapkan prinsip kerja 5S, yaitu *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, dan *shitsuke*.

Ringkas (*seiri*), cara yang dilakukan adalah CV Berdikari Magetan membuat manajemen stratifikasi peralatan dan bahan baku dengan memilah barang yang sering diperlukan, kurang diperlukan dan tidak diperlukan. Penyimpanan bahan mentah diatur mengikuti pola *first in first out* sehingga bahan mentah dapat segera digunakan sebelum rusak dalam penyimpanan selain itu perusahaan juga perlu merencanakan ulang tata letak mesin yang berkaitan dengan aliran proses produksi, material persediaan dan kelompok produk agar macam produk, material persediaan, proses dan peralatan yang digunakan dapat ditata dengan rapi.

Rapi (*seiton*), peralatan-peralatan harus diletakkan sesuai posisi yang ditetapkan sehingga ketika diperlukan peralatan tersebut tidak sulit untuk dicari dan siap digunakan. Peralatan yang berat sebaiknya diletakkan dilantai, untuk peralatan yang sering digunakan harus ditempatkan didalam rak, kotak khusus, troli ataupun penyangga sehingga mudah ditemukan dan tidak memakan tempat, antara bahan baku yang satu dengan bahan baku yang lain sebaiknya tidak

ditumpuk melainkan diletakkan secara rapi dalam lokasi penyimpanan yang longgar secara berjajar untuk menghindari keusangan bahan baku dan agar lebih mudah ketika akan menggunakannya (dibuatkan rak penyimpanan tersendiri), kabel dan pipa gas harus diletakkan ditempat aman, pemberian peringatan pada setiap mesin dan kabel, serta pemberian nomor pada kabel untuk mencegah kekeliruan, kerusakan, dan kecelakaan kerja.

Resik (*seiso*), perusahaan harus mengupayakan kebersihan ruangan produksi, tidak hanya tempat kerja yang dibersihkan tetapi juga peralatan yang dipergunakan untuk proses produksi, selain itu juga melakukan pemeliharaan terhadap persediaan bahan baku agar kualitasnya tetap terjaga dalam kondisi baik dan tidak rusak.

Rawat (*seiketsu*), perusahaan harus memberikan kesadaran kepada karyawan mengenai cara penyimpanan alat yang benar, cara mengoperasikan peralatan, pemberian label pada mesin dan metode pemakaian serta pakaian kerja yang sesuai keselamatan kerja dan bersih.

Rajin (*shitsuke*), perusahaan menetapkan peraturan bagi karyawan untuk melakukan perawatan pada peralatan mesin secara rutin sebelum dan sesudah produksi, memeriksa apakah sambungan kabel terlindung dengan benar, dan memeriksa apakah katup terpasang dengan baik. Karyawan tidak boleh meninggalkan tempat kerja sebelum membersihkan ruangan kerja dan meletakkan peralatan yang digunakan pada tempat semula.

Identifikasi Waste dari Waktu Produksi dan Usulan Solusi

1) *Waste* yang muncul dari waktu produksi adalah *waste wait time* karena karyawan baru melakukan aktivitas pres rata-rata pada pukul 09:23 WIB yang disebabkan karyawan harus memanaskan mesin hidrolik pres terlebih dahulu, terdapat waktu tunggu yang panjang diawal produksi. Sedangkan waktu untuk mengakhiri proses pengepresan rata-rata dilakukan pada jam 3 sore lebih 29 menit sehingga sebenarnya pada selisih waktu tersebut dapat melakukan 1 kali proses pres. **Solusi** untuk mengurangi *waste wait time*: sebaiknya perusahaan tidak perlu melakukan jam lembur karena akan menjadi aktivitas yang tidak bernilai tambah, tetapi karyawan dapat memulai aktivitas produksi tepat waktu pada jam normal sehingga tidak perlu untuk lembur. Karyawan harus memanfaatkan waktu jeda yang ada dengan aktivitas bermanfaat misalnya dengan membantu karyawan bagian *finishing* membersihkan *scrap* dari produk *seal* LPG. Perusahaan dapat menetapkan standar pengepresan berdasarkan rata-rata pengepresan selama 30 hari kerja yaitu 9 kali pres per hari, agar proses pengerjaan dilakukan dengan stabil dan jumlahnya tidak terlalu fluktuatif.

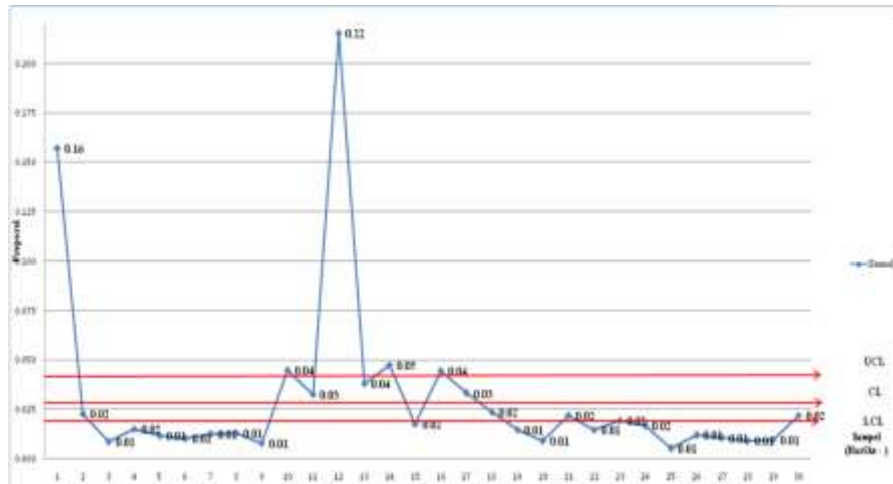
Analisis Pengendalian Kualitas Statistik

a) Pengumpulan data menggunakan *check sheet* dan histogram

Check sheet adalah alat yang memungkinkan pengumpulan data sebuah proses yang mudah, sistematis dan teratur (Yuri dan Nurcahyo, 2013: 63). 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 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) Analisis menggunakan peta 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.



Gambar 2. Diagram Kendali

c) Uji kecukupan data

Untuk menghitung apakah data diambil sudah mencukupi digunakan rumus (Wignjosoebroto, 2008: 210)

$$N' = \frac{(Z)^2 x (\bar{p}) x (1 - \bar{p})}{(\alpha)^2}$$

Kriteria yang digunakan adalah apabila sampel (N) lebih besar atau sama dengan jumlah sampel yang seharusnya (N'), maka data yang digunakan mencukupi. Namun apabila jumlah sampel yang sudah digunakan (N) lebih kecil atau sama dengan jumlah sampel yang seharusnya (N'), maka sampel atau data yang telah diambil tidak mencukupi, sehingga perlu dilakukan pengambilan sampel lagi. Adapun tingkat keyakinan (Z) yang digunakan sebesar 95% atau 2σ dan tingkat ketelitian 5%, berdasarkan data diatas maka perhitungannya adalah:

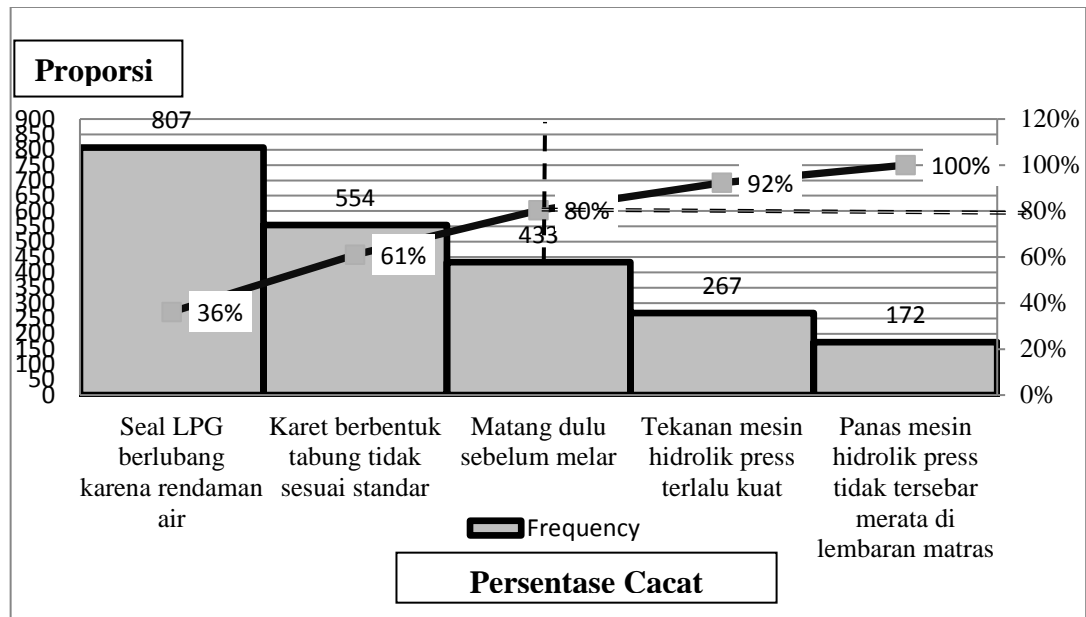
$$N' = \frac{(2)^2 x (0,030) x (1 - 0,030)}{(0,05)^2}$$

$$N' = 46,56 \text{ data}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan bahwa nilai N' lebih kecil dari nilai N yaitu $46,56 < 73,815$, artinya bahwa data atau sampel yang dibutuhkan telah mencukupi.

d) Prioritas perbaikan (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 matang sebelum dipres (19%), yang ketiganya mencapai 80% kerusakan yang terjadi.



Sumber: Data hasil observasi diolah

Gambar 3. Diagram Pareto Penyebab Cacat Produk

e) Menentukan faktor penyebab dominan (diagram sebab akibat)

Berdasarkan diagram pareto 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) 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*: karyawan salah mengatur kekuatan tekanan mesin hidrolik pres.
 - b) *Method*: karyawan menekan tombol pada mesin hidrolik 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 yang kurang pas dalam meletakkan matras dimesin hidrolik pres.
 - b) *Machine*: suhu mesin hidrolik pres yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan karet berbentuk tabung yang terletak dipinggir matras.
 - c) *Method*: pengaturan mesin hidrolik pres berdasarkan perkiraan.
 - d) *Media*: seringkali mesin hidrolik pres menjadi panas atau terlalu panas.
- f) Usulan tindakan untuk mengatasi penyebab cacat
 Usulan perbaikan dari penyebab-penyebab cacat diatas 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 memperbaiki alat penunjuk tekanan mesin hidrolik pres, dan PDCA penetapan standar tekanan suhu mesin hidrolik pres.
- 5) Panas mesin hidrolik pres tidak tersebar merata dilembaran matras.
Perusahaan dapat member penanda/pengunci pada mesin hidrolik pres, memperbaiki akurasi suhu mesin/menyediakan termometer ruangan, memperbaiki ulang matras yang digunakan, dan manajer operasional mengawasi kepatuhan produksi karyawan.

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: (1) Waste yang muncul dalam sistem produksi seal LPG di CV Berdikari Magetan adalah waste wait time, waste overprocessing, waste inventory, waste motion, waste conveyance, dan waste scrap and rework. (2) Pengurangan *waste* dapat dilakukan melalui perbaikan cara kerja karyawan (sistem *kanban* dan prinsip kerja 5S), perbaikan peralatan dan perbaikan prosedur. (3) Penerapan alat bantu *statistical process control* dalam mengendalikan kualitas produksi seal LPG di CV Berdikari Magetan mampu menganalisis faktor-faktor penyebab cacat sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan agar proses dalam batas kendali.

Kemudian saran-saran dapat disampaikan sebagai berikut, saran bagi perusahaan: (1) 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. (2) 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. (3) 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. (4) 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. (5) 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.

Kemudian saran untuk penelitian selanjutnya. Penelitian dapat dilakukan dengan 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.
- Ariani, Dorothea Wahyu. 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). Hal: 37-44.
- 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.
- Kato, Isao dan Art Smalley. 2014. *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.
- 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.
- 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.



Hak Kopy (*copy right*) atas Jurnal Riset Manajemen dan Akuntansi ada pada penerbit dengan demikian isinya tidak diperkenankan untuk dikopi atau di-*email* secara masal atau dipasang diberbagai situs tanpa ijin tertulis dari penerbit. Namun demikian dokumen ini dapat diprint diunduh, atau di-*email* untuk kepentingan atau secara individual.