

RANCANGAN PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES PRODUKSI PER BONEL PT PANCA GRAHA PRATAMA GRESIK

Andika Nugraha

Manajemen Jejaring Bisnis/ Fakultas Bisnis dan Ekonomika
andika_muts23@yahoo.com

INTISARI

Abstrak – Studi ini bertujuan untuk mengendalikan kualitas produksi per bonel yang terdapat di PT Panca Graha Pratama Gresik. Masalah yang dihadapi adalah masih terdapat kecacatan produksi yang melebihi batas toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Metode yang digunakan adalah metode statistik dan alat pengendalian kualitas yaitu *seven tools*. Alat statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah : *Check Sheet*, Diagram Pareto, *Control Chart*, Diagram Sebab Akibat, Tabel FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*).

Kata kunci : *Failure Mode Effect Analysis*, Pengendalian Kualitas, Metode Statistik

Abstract - *This study aims to control the quality of production per bonel located in Gresik, PT Panca Graha Pratama. The problem faced is there are defects which production exceeds the tolerance limits set by the company. The method used is a statistical method and the seven tools of quality control tools. Statistical tools used in this study are: Check Sheet, Pareto Diagram, Control Chart, Cause and Effect Diagram, Table FMEA (Failure Mode Effect Analysis).
Keywords: Failure Mode Effect Analysis, Quality Control, Statistical Methods*

PENDAHULUAN

Karakteristik dunia usaha pada era globalisasi sekarang ini, berkembang dengan pesat. Dengan perkembangan tersebut pelaku bisnis di Indonesia serta pelaku-pelaku bisnis di dunia dituntut harus siap untuk menghadapi iklim bisnis yang kian kompetitif serta mampu mengantisipasi keinginan masyarakat yang semakin tinggi dan beragam. Untuk menghadapi persaingan yang kompetitif tersebut, setiap perusahaan

harus mampu menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah ataupun keunggulan kompetitif dibandingkan dengan perusahaan pesaing sejenis. Song dan Parry (1997) menyatakan bahwa keunggulan suatu produk merupakan salah satu faktor penentu dari kesuksesan perusahaan.

Pengendalian kualitas mulai banyak diterapkan oleh berbagai perusahaan di dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Dengan mengimplementasikan pengendalian kualitas, perusahaan akan mendapatkan beberapa keuntungan, diantaranya adalah dimana perusahaan dapat melakukan peningkatan kualitas produk atau jasa, meningkatkan produktivitas dengan mengurangi produk yang cacat, mengantisipasi ketidaksesuaian dalam proses produksi sehingga produk yang dihasilkan tetap sesuai dengan standar dan spesifikasi yang telah ditentukan perusahaan, menghilangkan biaya yang tidak perlu pada saat proses produksi, serta memperoleh kenaikan profit.

Para pelaku bisnis sendiri mulai sadar, kualitas produk perlu dijaga dan dikembangkan seiring dengan perilaku konsumen yang makin kritis akan kualitas barang dan jasa. Jika hal ini tidak dilakukan, perusahaan tidak akan dapat menghasilkan produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen, dan secara perlahan konsumen akan mencari produk pengganti yang dapat memenuhi kebutuhannya. Menurut Kotler dan Armstrong, (2001:354) kualitas produk merupakan senjata strategis yang potensial untuk mengalahkan pesaing. Jadi hanya perusahaan dengan kualitas produk paling baik yang akan tumbuh dengan pesat, dan dalam jangka panjang perusahaan tersebut akan lebih berhasil dari perusahaan yang lain.

Indonesia sendiri merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak ke-4 di dunia. Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2010, tercatat jumlah penduduk Indonesia adalah 237,641,326 yang terdiri atas 119,630,913 penduduk laki-laki dan 118,010,413 penduduk perempuan. Sedangkan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,49 persen per tahun, maka setiap tahun akan terjadi pertumbuhan penduduk sekitar 3,5 juta per tahun. Dengan demikian, jika di tahun 2010 jumlah penduduk 237,6 juta jiwa maka di tahun 2011 bertambah 3,5 juta menjadi 241 juta jiwa lebih dan akan terus bertambah dari tahun ke tahun (<http://www.republika.co.id/berita/nasional>).

Dengan jumlah penduduk yang besar tentunya kebutuhan masyarakat Indonesia

sangat beraneka ragam, mulai dari kebutuhan sandang, papan maupun pangan yang merupakan kebutuhan dasar manusia. Untuk itulah manusia melakukan kegiatan konsumsi. Pertumbuhan penduduk yang cukup besar dari tahun ke tahun mempengaruhi tingkat permintaan konsumsi masyarakat. Dengan kegiatan konsumsi manusia yang tidak akan berhenti dalam hal papan, maka sektor usaha *springbed* dapat dibilang cukup menjanjikan. Sektor industri properti mempunyai performa yang luar biasa dan dapat mendongkrak usaha *springbed*.

Saat ini di Indonesia telah banyak terdapat perusahaan *springbed*, salah satunya adalah PT Panca Graha Pratama yang terletak di Gresik dan sudah berdiri sejak 2004. Jangkauan dari PT Panca Graha Pratama sudah cukup luas, yaitu bagian Indonesia Timur. Belum ada standar kerja yang jelas pada PT Panca Graha Pratama mengakibatkan masih sering terjadinya kecacatan produksi. Adanya kecacatan tersebut akan berdampak pada proses produksi PT Panca Graha Pratama secara keseluruhan. Hal ini tergolong dalam pemborosan karena dianggap tidak menggunakan sumber daya semaksimal mungkin.

Masalah pada PT Panca Graha Pratama ini adalah pengendalian kualitas yang tergolong masih sederhana dan hasilnya juga tidak maksimal sehingga masih terjadi kecacatan produksi. Tidak adanya inspeksi yang memadai mengakibatkan perusahaan tidak mengetahui secara pasti penyebab kecacatan yang terjadi.

Metode penyelesaian masalah yang dapat digunakan untuk menangani kecacatan produksi per bonel Ø2,24 tinggi 17 pada PT Panca Graha Pratama adalah : *check sheet*, diagram pareto, *control chart*, diagram sebab-akibat, dan FMEA.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan pengendalian kualitas dengan metode statistic pada PT Panca Graha Pratama untuk per bonel Ø2,24 tinggi 17.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini yang menjadi objek dalam pengambilan data adalah PT Panca Graha Pratama. Data yang diambil adalah data periode September – November 2013. Metode yang akan dipakai untuk mengatasi masalah yang ada di PT Panca Graha

Pratama adalah menggunakan metode statistik. Berikut langkah-langkah implementasi dengan metode tersebut, yaitu :

1. *Check Sheet*

- a. Mengumpulkan data-data tentang jenis serta jumlah kecacatan yang dialami perusahaan.
- b. Menggambarkan cara pencatatan tentang kecacatan yang terjadi pada perusahaan.
- c. Membuat usulan rancangan *Check Sheet* yang lebih baik untuk perusahaan.

2. Diagram Pareto

- a. Menentukan masalah yang akan diteliti, mengidentifikasi penyebab-penyebab dari masalah yang akan dibandingkan. Setelah itu melaksanakan pengumpulan data.
- b. Membuat ringkasan daftar atau table yang mencatat frekuensi terjadinya masalah yang akan diteliti dan dikumpulkan datanya.
- c. Membuat daftar masalah secara berurutan berdasarkan frekuensi terjadinya suatu masalah mulai dari yang tertinggi sampai terendah serta menghitung frekuensi kumulatif, persentase dari total kejadian, dan persentase dari total kejadian secara kumulatif.
- d. Menggambar dua buah garis vertical dan sebuah garis horizontal.
- e. Membuat histogram pada diagram pareto
- f. Gambarkan kurva kumulatif serta cantumkan nilai-nilai kumulatif di sebelah kanan atas interval setiap item masalah.
- g. Memutuskan untuk melakukan tindakan perbaikan terhadap penyebab utama dari masalah yang diteliti.

3. *Control Chart*

Menurut Gasperz (1998), peta kontrol adalah grafik yang menggambarkan perubahan karakteristik mutu pada periode tertentu yang di dalamnya terdapat batas pengendali yang menyatakan proses terkendali atau tidak. Bentuk dasar dari peta kontrol merupakan peragaan grafik suatu

karakteristik kualitas yang telah diukur atau dihitung dari sampel atau waktu. Peta kontrol p digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut cacat) dari item-item dalam kelompok yang sedang diinspeksi. Dengan demikian peta kontrol p digunakan untuk mengendalikan proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses.

4. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab-akibat digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor permasalahan yang berpengaruh secara signifikan terhadap output perusahaan. Diagram ini membantu perusahaan untuk mengetahui akar penyebab dari suatu permasalahan.

- a. *Brainstroming* dengan pihak PT Panca Graha Pratama sehingga dapat diketahui bahwa faktor-faktor mendasar penyebab kecacatan adalah faktor manusia, bahan baku, mesin, metode dan lingkungan.
- b. Melakukan identifikasi faktor-faktor utama penyebab terjadinya kecacatan, lalu dihubungkan ke cabang panah utama.
- c. Melakukan identifikasi terhadap faktor-faktor utama penyebab kecacatan, dan setiap penyebab yang lebih rinci dihubungkan dengan cabang panah.

5. FMEA

Tabel FMEA merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi sebab dan akibat permasalahan dan melakukan pengukuran berupa nilai-nilai yang berdasarkan pada *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Tabel FMEA disusun berdasarkan diagram seba-akibat dan kemudian akan ditentukan masalah mana yang akan dijadikan sebagai prioritas untuk ditangani terlebih dahulu.

Langkah-langkah penerapan FMEA :

- a. Mengidentifikasi proses produksi.
- b. Mencatat permasalahan-permasalahan yang dapat timbul pada proses produksi.

- c. Memberikan penilaian pada permasalahan-permasalahan tersebut berdasarkan *severity*, *occurance* dan *detection* dengan skala 1-10.
- d. Menghitung RPN untuk mencari permasalahan mana yang akan menjadi prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan terlebih dahulu.
- e. Melakukan *problem solving* berdasarkan prioritas dari nilai RPN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Check Sheet*

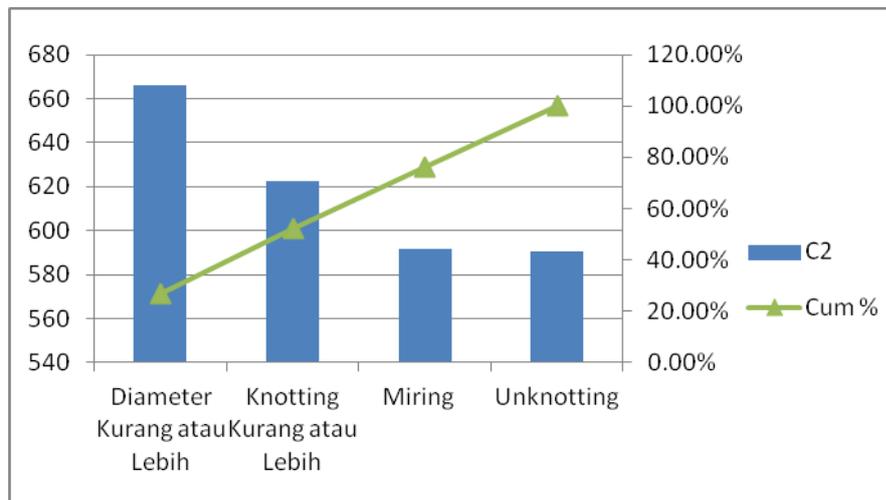
Selama ini PT Panca Graha Pratama hanya menerapkan sistem pencatatan yang sangat sederhana. Pencacatan produk cacat dilakukan setiap akhir jam operasional dengan mengumpulkan semua produk cacat dan lalu dilakukan pencatatan. Dengan usulan *Check Sheet* baru ini, perusahaan dapat lebih mengetahui penyebab khusus apa yang terjadi yang menyebabkan terjadinya kecacatan.

Tabel 1
Usulan *Check Sheet* Baru

Laporan Produksi PT Panca Graha Pratama			
Produk :		Hari / Tanggal / Jam :	
Total Produksi :		Tahap :	
No	Jenis Kerusakan	Jumlah	Keterangan
	Diameter lebih / kurang Knotting lebih / kurang Miring Unknotting		
Total			
Diperiksa Oleh :		Disetujui Oleh:	
(.....)		(.....)	

2. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk mengetahui jenis kecacatan dengan frekuensi tertinggi dan nantinya kecacatan tersebut dapat ditangani terlebih dahulu sehingga akan berdampak besar bagi operasional perusahaan.



Gambar 1. *Pareto Chart* untuk Per Bonel Ø2,24 Tinggi 17

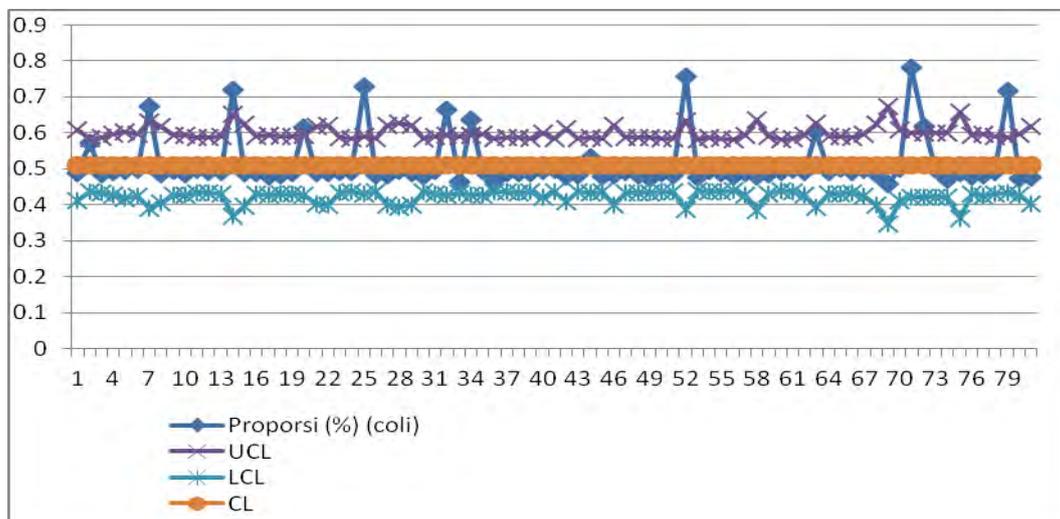
Pada gambar 1 dapat dilihat banyaknya kecacatan yang terjadi pada proses produksi Per Bonel Ø2,24 Tinggi 17. Kecacatan terbagi kedalam 4 kategori :

- a. Cacat diameter lebih atau kurang dengan persentase cacat sebesar 26,96%. Karakteristik kecacatan ini adalah ukuran diameter per bonel melebihi atau kurang dari ukuran yang ditetapkan.
- b. Cacat *knotting* lebih atau kurang dengan persentase cacat sebesar 25,19%. Karakteristik kecacatan ini adalah *knotting* per bonel melebihi atau kurang dari standart *knotting*.
- c. Cacat miring dengan persentase cacat sebesar 23,94%. Karakteristik kecacatan ini adalah per bonel miring.
- d. Cacat *unknotting* dengan persentase cacat sebesar 23,89 %. Karakteristik kecacatan ini adalah per bonel tidak ter*knotting*.

3. *Control Chart*

Variasi penyebab khusus pada kecacatan merupakan jenis variasi yang dpat diduga. Variasi penyebab khusus mungkin dapat membuat proses produksi berada diluar batas kendali. *Control Chart* digunakan untuk melihat apakah

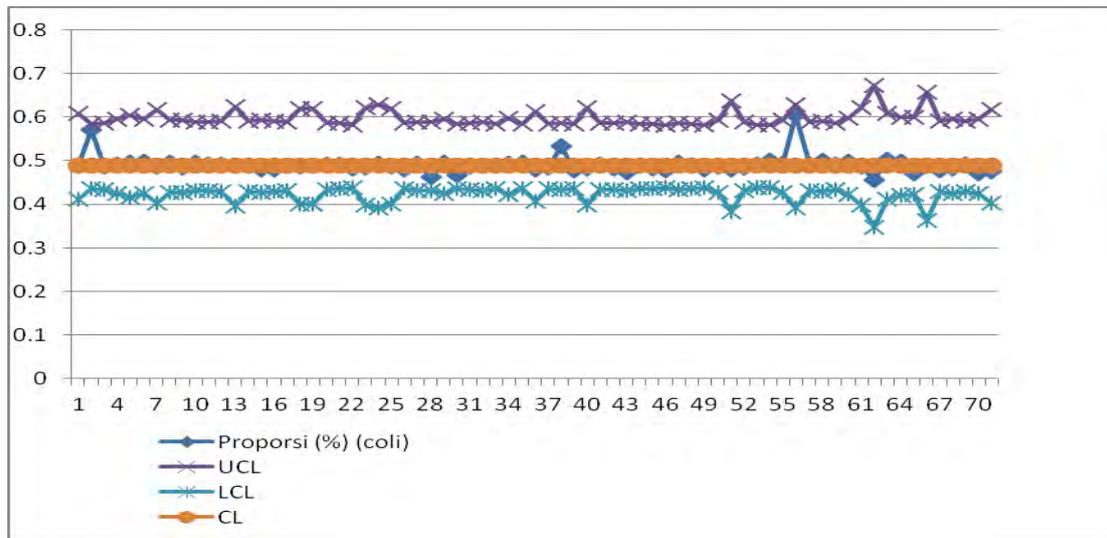
proses produksi PT Panca Graha Pratama masih berada dalam batas kendali atau tidak.



Gambar 2. p Chart untuk Per Bonel 0,24 Tinggi 17 Bulan September – November 2013

Dari gambar 2, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa titik yang melebihi batas kendali atas (UCL). Jumlah titik yang melebihi batas kendali atas adalah 10 titik yang semuanya melebihi batas kendali atas (UCL). Titik-titik tersebut adalah titik 7, 14, 20, 25, 32, 34, 52, 71, 72 dan 79 yang merupakan yang merupakan produksi pada tanggal 7 September, 14 September, 20 September, 25 September, 25 September, 2 Oktober, 4 Oktober, 26 Oktober, 19 November, 20 November dan 28 November 2013.

Tahap selanjutnya adalah membuat peta kendali dengan tidak memasukkan 10 titik yang berada diluar batas kendali atas (UCL), sehingga akan terjadi perubahan garis pusat (CL), batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.

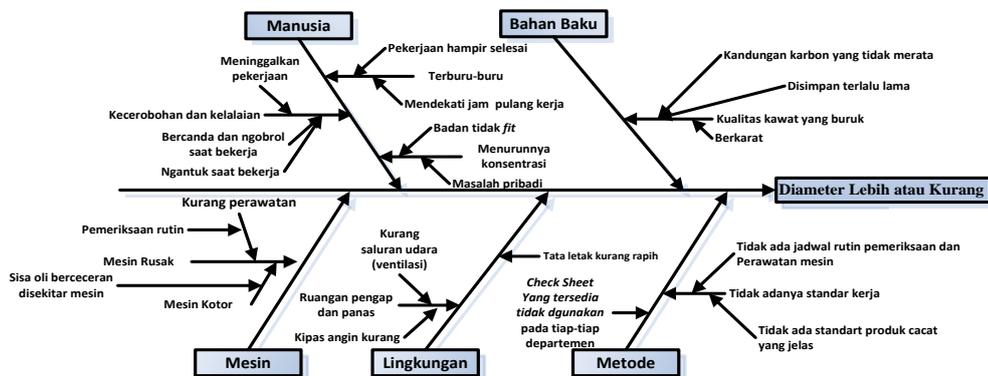


Gambar 3. p Chart Revisi untuk Per Bonel 02,24 Tinggi 17 Bulan September – November 2013

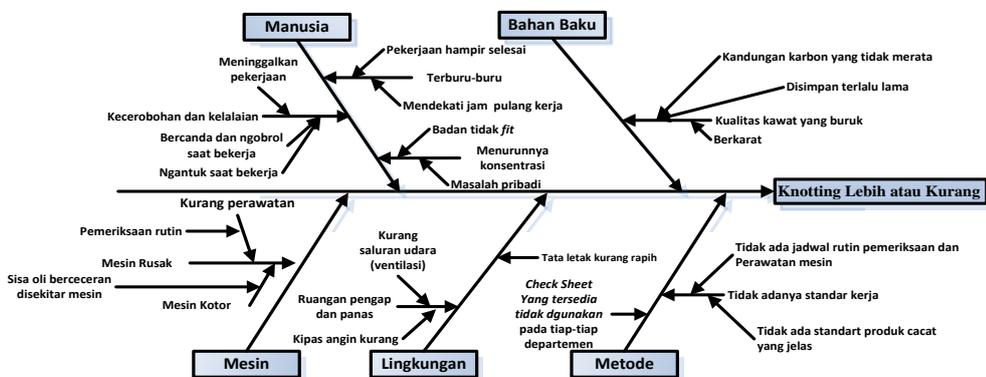
Pada gambar 3, dapat dilihat bahwa semua titik telah berada dalam batas kendali sehingga tidak memerlukan revisi lagi. Dimana nilai garis pusat (CL) adalah 0,489, batas pengendali atas (UCL) adalah 0,627, dan batas pengendali bawah (LCL) adalah 0,347 . Walaupun semua titik telah berada dalam batas kendali namun garis pusat masih berada diatas batas toleransi yang telah ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 0,5 persen. Maka dari itu penelitian akan dilanjutkan dengan menggunakan analisis sebab akibat.

4. Diagram Sebab-Akibat

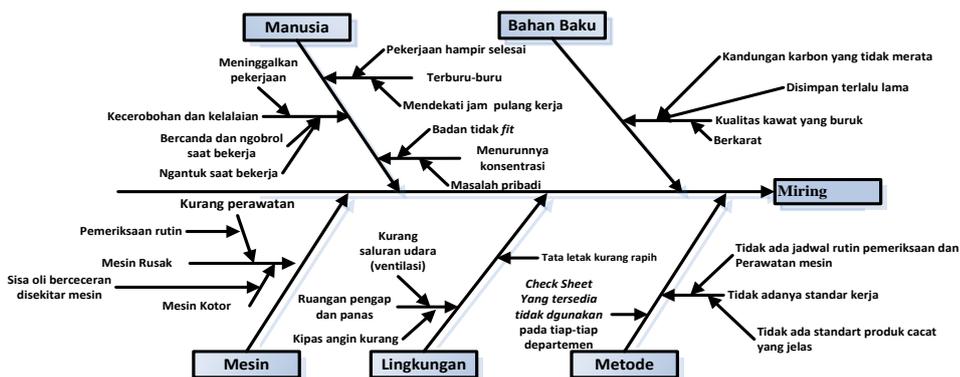
Setelah diketahui kecacatan dominan yang ditunjukkan pada diagram pareto dan diketahui bahwa proses produksi masih berada dalam batas kendali, selanjutnya dicari penyebab mendasar dari terjadinya kecacatan pada perusahaan dengan menggunakan diagram sebab-akibat. Dari 4 jenis cacat akan dibagi menjadi 4 diagram sebab akibat, yaitu diagram sebab akibat pertama untuk diameter lebih atau kurang, kedua untuk *knotting* lebih atau kurang, ketiga untuk miring dan keempat untuk *unknotting*.



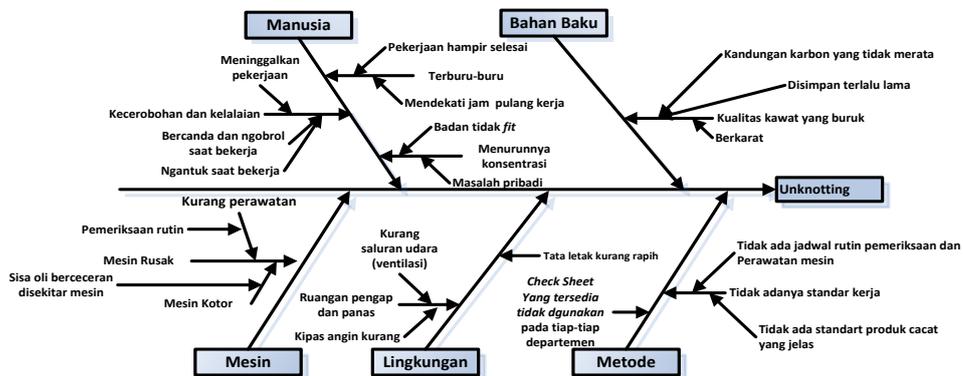
Gambar 4. Diagram Sebab Akibat untuk Cacat Diameter Lebih atau Kurang



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat untuk Cacat Knotting Lebih atau Kurang



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat untuk Cacat Miring



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat untuk Cacat *Unknotting*

5. FMEA

FMEA disusun berdasarkan pembuatan diagram sebab-akibat dan selanjutnya memberi nilai untuk *severity*, *occurance*, dan *detection*. Hasil penilaian 3 faktor tersebut didapat dari brainstorming dengan pihak perusahaan. Dari penilaian *severity*, *occurance*, dan *detection* didapat nilai RPN. Permasalahan dengan nilai RPN tertinggi merupakan prioritas untuk dilakukan tindakan perbaikan terlebih dahulu. Untuk RPN dengan urutan kedua dan selanjutnya akan dilakukan langkah perbaikan setelah penyebab pertama selesai dilakukan perbaikan.

Tabel 2
Analisis FMEA

Akibat	Severity	Sebab Buruk Proses	Occurance	Rencana Perbaikan	Detection	RPN
Kecacatan Per Bonel 2,24 Tinggi 17	8	Karyawan yang ceroboh, mengantuk saat bekerja, kurang berkonsentrasi, sering mengobrol dan terburu-buru dalam melakukan pekerjaan.	7	Melakukan pengawasan yang lebih ketat, menunjuk seorang karyawan yang bertanggung jawab atas produksi, serta memberi sanksi yang tegas, serta memberikan pengertian pada karyawan akan pentingnya kualitas.	6	336

Kecacatan Per Bonel Ø2,24 Tinggi 17	5	Bahan baku yang digunakan oleh perusahaan memiliki kualitas yang kurang baik, Bahan baku yang digunakan terlalu lama disimpan kualitasnya menurun	4	Melakukan seleksi penerimaan bahan baku dari pemasok dengan lebih ketat lagi dan lebih selektif.	4	80
Kecacatan Per Bonel Ø2,24 Tinggi 17	6	Kurangnya pemeriksaan kondisi peralatan dan perawatan terhadap peralatan dan mesin yang digunakan.	5	Menetapkan jadwal piket secara berkala untuk memeriksa kondisi peralatan, membersihkan peralatan setelah digunakan.	4	120
Kecacatan Per Bonel Ø2,24 Tinggi 17	4	Ruangan yang tidak tertata rapi serta kurang memiliki sirkulasi udara sehingga menjadi pengap dan panas	4	Merenovasi ruangan, menyeleksi barang yang tidak diperlukan, menambah ventilasi ruangan dan kipas angin.	4	64
Kecacatan Per Bonel Ø2,24 Tinggi 17	7	Kurangnya inspeksi pada tiap-tiap tahap dan tidak ada standar kinerja yang jelas.	6	Menetapkan standar kinerja yang mendetail serta membuat <i>check sheet</i> untuk setiap tahap.	5	210

Tabel 3

Prioritas Perbaikan Proses Produksi

Prioritas	Perbaikan	RPN
1	Melakukan pengawasan yang lebih ketat, menunjuk seorang karyawan yang bertanggung jawab atas produksi, serta memberi sanksi yang tegas, serta memberikan pengertian pada karyawan akan pentingnya kualitas.	339
2	Menetapkan standar kinerja yang mendetail serta membuat <i>check sheet</i> untuk setiap tahap.	210
3	Menetapkan jadwal piket secara berkala untuk memeriksa kondisi peralatan, membersihkan peralatan setelah digunakan.	120
4	Melakukan seleksi penerimaan bahan baku dari pemasok dengan lebih ketat lagi dan lebih selektif.	80
5	Merenovasi ruangan, menyeleksi barang yang tidak diperlukan, menambah ventilasi ruangan dan kipas angin.	64

RINGKASAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa masih terjadi banyak kecacatan yang melebihi batas toleransi pada PT Panca Graha Pratama. Oleh karena itu, PT Panca Graha Pratama membutuhkan pengendalian kualitas yang lebih baik dan dapat menganalisis faktor-faktor penyebab kecacatan yang terjadi di dalam perusahaan.

Langkah awal penelitian ini adalah mengumpulkan data-data dan informasi yang berkaitan dengan objek yang telah ditentukan, yaitu per bonel. Setelah semua data dan informasi telah didapat, selanjutnya dibuat usulan *check sheet* baru untuk mempermudah proses pencatatan terjadinya cacat produksi. Selanjutnya dibuat Diagram Pareto untuk mengetahui kecacatan mana yang paling banyak terjadi, dan ternyata pada keempat kategori yang ditentukan, kecacatan yang paling banyak terjadi adalah diameter lebih atau kurang.

Kemudian dibuat *p chart* untuk mengetahui apakah proses produksi masih berada dalam batas kendali atau tidak. Setelah pembuatan *p chart*, diketahui bahwa ada 10 titik yang melebihi batas. *P Chart* direvisi dengan tidak memasukkan 10 titik yang berada diluar batas kendali. Setelah semua titik telah berada dalam batas kendali sehingga tidak memerlukan revisi lagi. Langkah selanjutnya adalah pembuatan diagram sebab-akibat untuk mengetahui faktor-faktor mendasar penyebab terjadinya kecacatan produksi. Ada 5 faktor yang diperoleh, yaitu manusia, bahan baku, mesin, lingkungan dan metode.

Langkah terakhir adalah melakukan analisis FMEA. Analisis FMEA bertujuan untuk memberikan alternatif langkah-langkah perbaikan atas faktor-faktor mendasar

penyebab kecacatan pada diagram sebab-akibat sehingga proses produksi PT Panca Graha Pratama dapat berjalan dengan lebih baik.

Dengan demikian, rekomendasi yang diberikan bagi perusahaan antara lain adalah : memberikan pengawasan lebih ketat, melakukan *maintenance* rutin pada mesin produksi, membuat standar kerja yang jelas di perusahaan dan melakukan penataan ulang *layout* dan menambah ventilasi ruangan. Dengan adanya usulan desain *check sheet* baru yang telah dibuat, akan mempermudah perusahaan dalam melakukan pencatatan terjadinya penyebab khusus pada kecacatan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, **Manajemen Produksi**. Edisi keempat. Jilid kedua. BPFE. Yogyakarta, 1990
- Ariani, Dorothea W., **Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas)**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004.
- Besterfield, Dale H., **Quality Control, 4th edition**, Prentice Hall International., New Jersey, 1994.
- Gasperz, Vincent, **Statistical Process Control**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998.
- Gasperz, Vincent, **Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001
- Gryna, Frank M., **Quality Planning & Analysis**, 4th Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., Singapore, 2001.
- Ishikawa, Kaoru, **Teknik Penuntun Pengendalian Mutu, Edisi Pertama**, Penerbit PT Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta, 1989.
- Ishikawa, Kaoru, **What is Total Quality Control, The Japanese Way**, Prentice-Hall, Inc., 1995.
- Levine, P.P. Ramsey, dan Mark L., **Business Statistics For Quality and Productivity**, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1995.
- Miller, Irwin dan Maryless Miller, **Statistical Methods for Quality with Applications to Engineering and Management**, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1995
- Mitra, Amitava, **Fundamentals Of Quality Control And Improvement**, Macmillan Publishing Company, New York, 1993.
- Montgomery, Douglas C., **Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik**, Cetakan Ketiga, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1995.

Pugh, Stuart, **Creating Innovative Product Using Total Design**, Addison Wesley Publishing Company Reading, 1996.

Rath & Strong, **Six sigma Advance Tools Pocket Guide**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.

<http://www.pdfbar.com/free-pdf-download/pengaruh%20kualitas%20produk%20terhadap%20merek%20x-pdf-Lus.html>

http://qsafelabsby.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=8

<http://www.comforta.co.id/>

<http://procellafurniture.com/>

<http://www.americanpillo.com/>

<http://www.olympicfurniture.co.id/>

<http://taromali.blogspot.com/2009/02/strategi-unilever-menguak-potensi-pasar.html>

<http://nurrahmanarif.wordpress.com/2009/05/18/menyayangi-produk-lokal/>

<http://www.handalconsulting.com/print.htm>

<http://id.wikipedia.org/wiki/Globalisasi>

<http://www.osun.org/jurnal-pengendalian-kualitas-statistik-pdf.pdf>

<http://ekonomi.kompasiana.com/bisnis/2011/06/16>

<http://www.analisadaily.com/mobile/read/?id=52653>

http://en.wikipedia.org/wiki/Seven_Basic_Tools_of_Quality

http://en.wikipedia.org/wiki/Failure_mode_and_effects_analysis