

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Genteng Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada UD Genteng JAYA Ambulu Kabupaten Jember

(The Analysis of Quality Control Product of Roof Tile Using Statistical Process Control at CV. Genteng Jaya Ambulu District of Jember)

Rasolofomanana Anjasoa Volahasina, Didik Pudjo, Hadi Paramu

Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan No. 37, Jember 68121

E-mail: kelyanja@yahoo.com

Abstrak

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan produk, mengidentifikasi penyebab kerusakan produk dan menentukan upaya dalam mengurangi kerusakan produk pada UD Genteng JAYA. Pendekatan riset yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan data primer yaitu data diperoleh langsung dari tempat penelitian. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Statistical Process Control (SPC) dengan menghitung persentase kerusakan pada produk, Central Limit/Garis Pusat, Upper Control Limit/Batas Kendali Atas dan Lower Central Limit/Batas Kendali Bawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis kerusakan pada produk genteng yaitu pecah, retak dan cuil. Hasil perhitungan data menggunakan check sheet pada genteng pecah sebanyak 72 buah, retak 79 buah dan genteng cuil sebanyak 81 buah. Berdasarkan hasil dari peta kendali p/ P-Chart dapat diketahui bahwa proses atau kualitas produk genteng masih banyak yang berada di luar batas kendali yang seharusnya. Dan berdasarkan diagram fishbone, solusi yang dapat diambil adalah melakukan penyuluhan pada karyawan agar lebih teliti dan lebih berhati-hati, melakukan pengawasan pada bahan baku tanah, memperbaiki peralatan yang sudah tidak baik.

Kata kunci : Diagram Sebab-akibat, Pengendalian kualitas, Statistical Process Control (SPC)

Abstract

This article aims to analyze the degree of damage to the product, identify the cause of the damage to the product and determine its efforts in reducing damage to the product at UD JAYA tiles. The research approach used in this study is a quantitative research. This study menggunakan data primer that is data obtained directly from the research. The analytical method used in this research is the method of Statistical Process Control (SPC) to calculate the percentage of damage to the product, the Central Limit, Upper Control Limit and Lower Control Limit. The results showed that there are three types of damage to the tile product that is broken, cracked and chipped. The results of calculations using the data check sheet on a tile broke as many as 72 pieces, 79 pieces cracked and chipped tiles as many as 81 pieces. Based on the results of the control map p / P-Chart can be seen that the process or product quality tiles are still many that are outside the control limits should be. And based on the fishbone diagram, a solution that can be taken is to do counseling to employees to be more careful and more cautious, conduct surveillance on the ground raw materials, or equipment is not good.

Keywords : Fishbone Diagram, Quality Control, Statistical Refugees Control (SPC)

Pendahuluan

Cara pandang konsumen dalam memilih sebuah produk yang diinginkan tergantung pada kemajuan dan perkembangan zaman. Kualitas menjadi sangat penting untuk dipertimbangkan di samping faktor harga yang bersaing. Yamit (2011:347) mengatakan bahwa kualitas merupakan salah satu istilah relatif yang sangat bergantung pada situasi. Mutu perlu diperhatikan pada proses produksi sehingga perbaikan proses dan kualitas terhadap sistem produksi secara menyeluruh harus dilakukan jika perusahaan ingin menghasilkan produk yang bermutu baik dalam waktu relatif singkat. Dengan demikian, produk akhir yang dihasilkan merupakan produk yang sesuai dengan

standar kualitas yang berlaku serta harapan tercapainya tingkat cacat produk mendekati *zero defect* dan tidak membutuhkan biaya yang banyak. Standar kualitas yang dimaksud adalah bahan baku, proses produksi, dan produk jadi (M.N Nasution, 2005).

Suatu perusahaan dikatakan bermutu apabila perusahaan tersebut mempunyai sistem produksi yang baik dengan proses terkendali. Melalui pengendalian kualitas diharapkan bahwa perusahaan dapat meningkatkan efektivitas pengawasan dalam mencegah terjadinya produk cacat sehingga dapat menekan terjadinya pemborosan dari segi material maupun tenaga kerja yang akhirnya dapat meningkatkan produktivitas.

Dalam proses produksi yang telah dilaksanakan perusahaan, kadangkala terjadi hambatan-hambatan yang menyebabkan kerusakan atau penyimpangan-penyimpangan pada produk yang dihasilkan. Kecelakaan pada industri manufaktur terkadang disebabkan oleh enam kategori penyebab yaitu *Machine* (mesin atau teknologi), *Method* (metode atau proses), *Material* (bahan baku), *Man Power* (tenaga kerja), *Measurement* (pengukuran), *Mother Nature* (Lingkungan) (Triawan, Sujud. 2004).

UD Genteng JAYA adalah sebuah usaha yang memproduksi genteng yang terbuat dari berbagai bahan baku yaitu: tanah liat, tanah putih, air dan pasir besi serta bahan penolong seperti lemak sapi dan solar. Perusahaan ini mampu menghasilkan genteng sebanyak 1500 buah per hari. Pada jumlah yang telah diproduksi oleh UD Genteng JAYA tersebut masih saja terdapat kerusakan/kecacatan yakni genteng pecah, retak dan cuil. Produk setengah jadi genteng sering mengalami kecacatan, yaitu karena pekerja kurang teliti dan kurang berhati-hati, bahan baku tanah mengandung banyak kerikil, kerusakan mesin/peralatan dan kendala cuaca.

Salah satu metode yang digunakan untuk peningkatan dan pengendalian kualitas produk dalam proses produksi tersebut adalah metode *Statistical Process Control* (SPC). Metode SPC ini bermanfaat untuk mengawasi tingkat efisiensi, meminimalkan dan meniadakan cacat pada produk serta mempertahankan dan memaksimalkan kesuksesan suatu perusahaan (Suyadi Prawirosentono, 2007).

Rumusan masalah dalam artikel ini adalah apakah tingkat kerusakan pada produk genteng berada dalam batas kendali, apa saja faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada produk genteng dan bagaimana upaya yang dilakukan pada kerusakan tersebut agar dapat diminimalkan?

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan produk genteng yang dalam batas kendali, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan produk genteng serta menentukan upaya untuk mengurangi kerusakan tersebut.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif karena mendeskripsikan angka-angka dengan menggunakan tabel. Deskriptif kuantitatif adalah penelitian lebih menekankan pada analisis data kemudian hasil analisis tersebut akan diperoleh gambaran dari kondisi yang ada sebagai dasar pemecahan persoalan yang telah dirumuskan.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Kualitatif karena terdapat data yang tidak dapat dihitung atau diukur secara sistematis yang terdiri dari: gambaran umum perusahaan, deskripsi kriteria produk cacat, urutan proses produksi genteng dan data lain yang mendukung penelitian ini, sedangkan kuantitatif karena terdapat data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung secara matematis yang terdiri dari: jumlah produksi/sampel

dan jumlah produk yang rusak selama bulan Maret hingga April 2016. Penelitian ini menggunakan data primer yang berupa catatan hasil yang diperoleh melalui wawancara serta hasil observasi.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan data atau *Check Sheet*

Mengumpulkan data jumlah produksi/ sampel kemudian disajikan dalam bentuk tabel secara rapi dan terstruktur.

b. Histogram

Membuat histogram dalam bentuk grafik dengan menjelaskan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

c. Peta Kendali P

Menghitung persentase kerusakan produk kemudian menghitung garis pusat atau *Central Limit* (CL). Setelah itu, menghitung nilai batas toleransi yang terdiri dari batas kendali atas atau *Upper Central Limit* (UCL) dan batas kendali bawah atau *Lower Central Limit* (LCL). Setelah menghitung nilai-nilai batas toleransi kemudian disusun gambar *P-Chart* untuk mengetahui titik mana yang berada di luar batas kendali.

d. Identifikasi faktor penyebab kerusakan

Mengidentifikasi masalah yang paling dominan kemudian dilakukan analisa faktor penyebab kerusakan produk dengan menggunakan *Fishbone Diagram*, sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan pada suatu produk.

e. Rekomendasi perbaikan kualitas

Setelah diketahui penyebab terjadinya kerusakan produk, maka dapat disusun sebuah rekomendasi atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas produk.

Hasil Penelitian

Kriteria Kerusakan Produk

Terdapat tiga jenis kerusakan pada produk genteng yaitu:

a. Genteng Pecah

Genteng yang terlihat pecah pada bagian tengah sehingga patah menjadi dua.

b. Genteng Retak

Genteng yang terlihat patah/pecah pada badan genteng-nya.

c. Genteng Cuil

Kerusakan genteng disini merupakan genteng cuil atau genteng yang terlihat patah pada bagian sampingnya/pojoknya.

Data Jumlah Sampel dan Jumlah Kerusakan Genteng

Data jumlah sampel dan jumlah kerusakan genteng adalah

hasil data berdasarkan observasi yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Data Jumlah Sampel dan Jumlah Kerusakan Genteng

Bulan	Hari	Jumlah Produksi	Jenis Cacat			Jumlah Produk Rusak	
			Pecah	Retak	Cuil		
Maret	14	100	4	5	1	10	
	15	100	3	2	5	10	
	16	100	2	3	3	8	
	17	100	1	5	3	9	
	18	100	2	2	4	8	
	19	100	1	2	3	6	
	21	100	6	2	4	12	
	22	100	4	3	2	9	
	23	100	3	3	1	7	
	24	100	2	4	3	9	
	25	100	4	2	4	10	
	26	100	1	3	5	9	
	28	100	1	4	4	9	
29	100	2	5	3	10		
30	100	1	1	3	5		
31	100	3	3	5	11		
April	1	100	3	2	3	7	
	2	100	3	4	2	9	
	4	100	4	3	2	9	
	5	100	2	5	1	8	
	6	100	2	3	3	8	
	7	100	3	2	2	7	
	8	100	3	5	3	11	
	9	100	4	2	2	8	
	11	100	4	2	5	11	
	12	100	2	1	3	6	
	13	100	2	1	2	5	
	Jumlah		2700	72	79	81	231

Sumber: UD Genteng JAYA

Berdasarkan data di atas ini dapat dilihat bahwa dengan mengambil sampel sebanyak 100 buah genteng setiap hari selama periode satu bulan diketahui bahwa jumlah kerusakan pada 2700 buah genteng sebanyak 231 buah genteng.

Faktor-faktor penyebab kerusakan produk genteng

Berdasarkan hasil analisis diagram sebab-akibat, diketahui bahwa faktor-faktor penyebab kerusakan atau cacat pada produk genteng yaitu:

1. Genteng pecah terjadi karena pekerja kurang teliti, keadaan rak yang sudah rusak dan bahan baku mengandung kerikil.

2. Genteng retak terjadi karena pekerja kurang teliti, bahan baku mengandung kerikil, bahan baku terlalu lembek, kendala cuaca dan pemberian air yang terlalu banyak pada saat proses penggilangan.

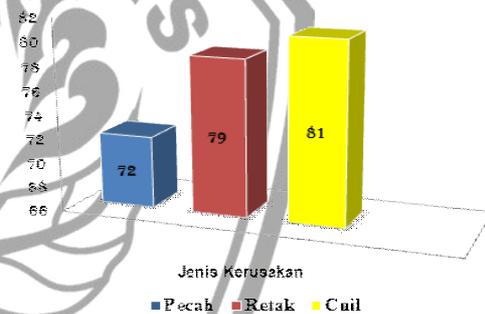
3. Genteng cuil terjadi karena pekerja kurang hati-hati, bahan baku mengandung kerikil dan peletakkan genteng terlalu keras pada saat pengeringan.

Pembahasan

Check Sheet

Pada Tabel 1 ini dapat dilihat bahwa jumlah kerusakan genteng cuil adalah paling banyak dibandingkan dengan kerusakan genteng lain yaitu pada genteng cuil sebanyak 81 buah sedangkan genteng pecah dan retak sebanyak 72 buah dan 79 buah sehingga bisa dikatakan bahwa rata-rata kerusakan genteng selama bulan Maret hingga April adalah sebanyak 9 buah genteng.

Histogram



Gambar 1. Histogram

Sumber: Data diolah dari Tabel 1

Pada Gambar 1 tersebut dapat dilihat bahwa kerusakan genteng cuil adalah paling dominan yaitu sebesar 35% dibandingkan dengan kerusakan yang lain sebesar 31% untuk genteng pecah dan 34% untuk genteng retak sehingga perbaikan terhadap kerusakan cuil harus menjadi prioritas pada perusahaan UD Genteng JAYA.

Peta Kendali

- Menghitung persentase kerusakan
- Menghitung garis pusat/ *central line* (CL).
- Menghitung batas kendali atas/ *Upper Control Limit* (UCL)
- Menghitung batas kendali bawah/ *Lower Control Limit* (LCL).

Persentase kerusakan

Persentase kerusakan produk digunakan untuk melihat persentase kerusakan produk pada tiap *subgroup* (hari).

Tingkat kerusakan dalam bentuk persentase disajikan pada tabel berikut yang menjelaskan bahwa kerusakan ini perlu diperbaiki lagi dengan menggunakan nilai rata-rata (*mean*)

kurang lebih menggunakan standar deviasi satu sigma. Hasil perhitungan persentase kerusakan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Tabel Persentase kerusakan

Bulan	Hari	Persentase Kerusakan			Total	
		Pecah	Retak	Cuil		
Maret	14	4%	5%	1%	10%	
	15	3%	2%	5%	10%	
	16	2%	3%	3%	8%	
	17	1%	5%	3%	9%	
	18	2%	2%	4%	8%	
	19	1%	2%	3%	6%	
	21	6%	2%	4%	12%	
	22	4%	3%	2%	9%	
	23	3%	3%	1%	7%	
	24	2%	4%	3%	9%	
	25	4%	2%	4%	10%	
	26	1%	3%	5%	9%	
	28	1%	4%	4%	9%	
29	2%	5%	3%	10%		
30	1%	1%	3%	5%		
31	3%	3%	5%	11%		
April	1	3%	2%	3%	7%	
	2	3%	4%	2%	9%	
	4	4%	3%	2%	9%	
	5	2%	5%	1%	8%	
	6	2%	3%	3%	8%	
	7	3%	2%	2%	7%	
	8	3%	5%	3%	11%	
	9	4%	2%	2%	8%	
	11	4%	2%	5%	11%	
	12	2%	1%	3%	6%	
	13	2%	1%	2%	5%	
	Rata-rata		2,67%	2,93%	3,00%	8,56%

Sumber: Tabel 1 diolah

Pada kerusakan produk genteng JAYA terdapat bahwa kerusakan cuil memiliki jumlah yang paling banyak dibandingkan dengan kerusakan genteng pecah dan genteng retak.

Garis Pusat/Central Limit

Garis pusat / Central Line adalah garis tengah yang berada diantar batas kendali atas dan batas kendali bawah .

Tabel 3. Garis Pusat/ Central Limit

Keterangan	Nilai
Central Limit untuk Genteng pecah	2,667
Central Limit untuk Genteng retak	2,926

Central Limit untuk Genteng cuil 3

Central Limit untuk ketiga jenis kerusakan 8,556

Sumber: Data diolah dari Tabel 1

Berdasarkan hasil perhitungan Central Line, Tabel 2 ini menunjukkan bahwa kerusakan genteng pecah memiliki garis pusat yang paling dibandingkan dengan yang lain sedangkan genteng cuil memiliki garis pusat yang paling besar sehingga pada kerusakan ini perlu adanya perbaikan yang pertama.

Batas Kendali Atas (UCL) dan Batas Kendali Bawah (LCL)

Batas kendali atas dan batas kendali bawah merupakan indikator ukuran secara statistik sebuah proses bisa dikatakan menyimpang atau tidak. Perhitungan UCL dan LCL dapat dilihat pada tabeli berikut ini:

Tabel 4. Tabel Nilai Batas Kendali Atas (UCL) dan Batas Kendali Bawah (LCL)

Keterangan	UCL	LCL
Kerusakan Pecah	3,90701	1,42632
Kerusakan Retak	4,2246	1,6272
Kerusakan Cuik	4,2089	1,7911
Kerusakan untuk ketiga Jenis	10,3813	6,7298

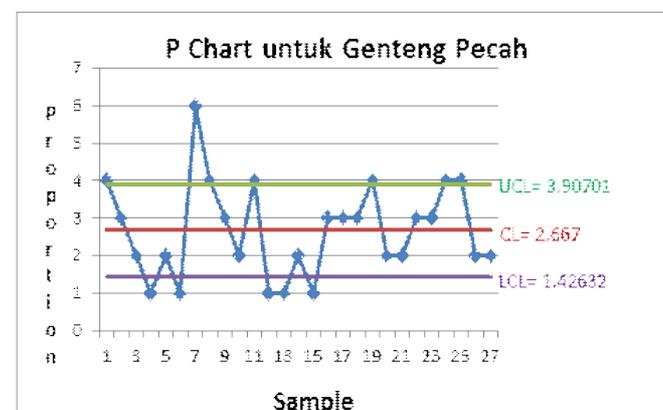
Sumber: Data diolah dari Tabel 1

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *one sigma*, tabel di atas ini menunjukkan bahwa selesih antara setiap jenis kerusakan tidak beda jauh dengan menggunakan standar deviasi *one sigma* antara lain: selesih antara UCL dan LCL pada kerusakan pecah sebesar 2, pada kerusakan retak sebesar 3 dan pada kerusakan cuil sebesar 3.

Peta Kendali

Setelah nilai dari persentase kerusakan dari setiap grup, nilai CL, nilai UCL dan nilai LCL didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali P (*p-chart*). Peta kendali merupakan gambar grafik untuk mengetahui batas toleransi setiap kerusakan. Berikut adalah gambar peta kendali pada tiap-tiap kerusakan:

a. Genteng Pecah

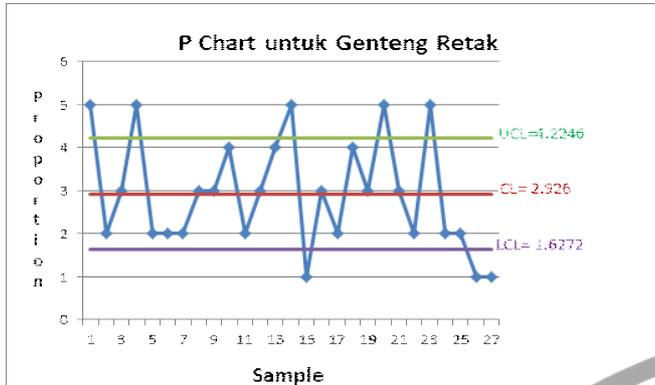


Gambar 2. P-Chart untuk Genteng Pecah

Sumber: Output dari Tabel 2

Pada Gambar 2 ini dapat dilihat bahwa proses berada dalam batas kendali yang seharusnya yaitu terdapat 12 titik yang berada di luar batas toleransi (UCL dan LCL) sehingga perlu tindakan perbaikan untuk mengurangi kecacatan tersebut.

b. Genteng Retak

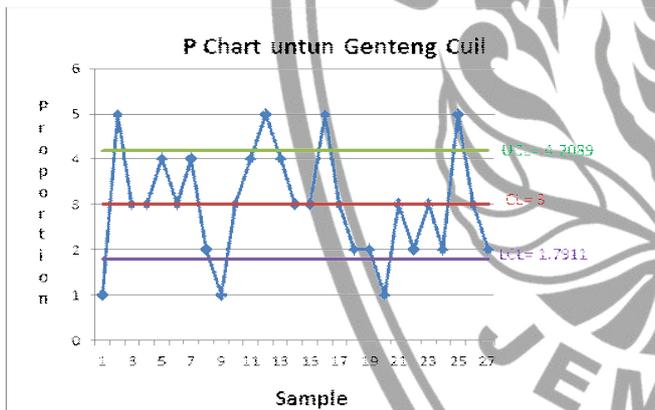


Gambar 3. Peta Kendali untuk genteng retak

Sumber: Output dari Tabel 2

Pada Gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa proses berada dalam batas kendali yang seharusnya yaitu terdapat 8 titik yang berada di luar batas toleransi (UCL dan LCL) sehingga perlu tindakan perbaikan untuk mengurangi kecacatan tersebut.

c. Genteng Cuil

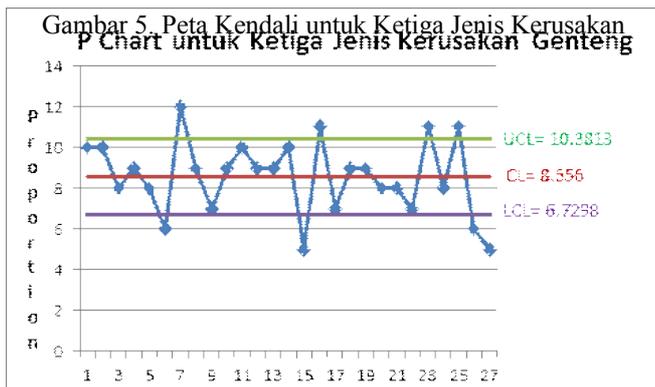


Gambar 4. Peta Kendali untuk Genteng Cuil

Sumber: Output dari Tabel 2

Gambar 4 ini menunjukkan bahwa masih banyak titik yang berada di luar batas UCL dan LCL. Terdapat 7 titik yang berada di luar batas toleransi sehingga memerlukan tindakan perbaikan pula.

d. Ketiga Jenis Kerusakan



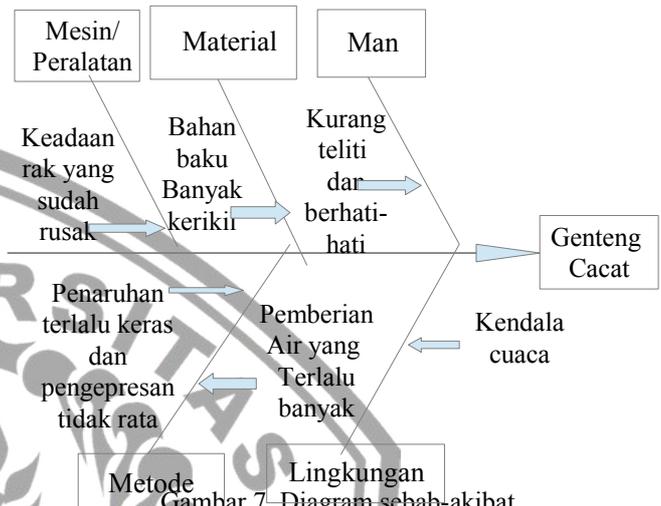
Gambar 5. Peta Kendali untuk Tiga Jenis Kerusakan Genteng

Sumber: Output dari Tabel 2

Pada seluruh jenis kerusakan yang terdapat di UD Genteng JAYA, proses dikatakan tidak terkendali dikarenakan banyak titik yang berada di luar batas toleransi UCL dan LCL.

Diagram Sebab-akibat/Fishbone Diagram

Diagram sebab-akibat / Fishbone Diagram digunakan untuk menganalisis faktor-faktor apa sajakah yang menjadi penyebab kerusakan produk. Gambar diagram sebab-akibat pada kerusakan genteng dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Diagram sebab-akibat

Sumber: Hasil Wawancara dan Observasi (2016)

Berdasarkan hasil analisis diagram sebab-akibat, diketahui bahwa faktor-faktor penyebab kerusakan atau cacat pada produk genteng yaitu:

1. Genteng pecah terjadi karena pekerja kurang teliti, keadaan rak yang sudah rusak dan bahan baku mengandung kerikil.
2. Genteng retak terjadi karena pekerja kurang teliti, bahan baku mengandung kerikil, bahan baku terlalu lembek, kendala cuaca dan pemberian air yang terlalu banyak pada saat proses penggilingan.

Genteng cuil terjadi karena pekerja kurang hati-hati, bahan baku mengandung kerikil dan peletakkan genteng terlalu keras pada saat pengeringan.

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan fishbone diagram, solusi yang dapat diambil adalah melakukan penyuluhan pada pekerja agar lebih teliti dan lebih berhati-hati. Melakukan proses perbaikan pada peralatan yang sudah tidak layak untuk dipakai. Melakukan pemeriksaan dan pengawasan pada tanah sebelum dilakukan proses penggilingan untuk mengurangi kerikil pada tanah tersebut dan melakukan perhitungan saat melakukan pencampuran antara tanah dan air sehingga didapatkan takaran yang sesuai. Memberikan penutup dan pelindung pada genteng yang terletak di samping jika terjadi hujan pada saat penjemuran dan agar tidak langsung terkena sinar matahari secara langsung.

Penutup

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh jenis-jenis cacat yang terjadi pada produk genteng yaitu genteng pecah, retak dan cuil.
2. Berdasarkan hasil peta kendali P (lihat gambar 3 hingga gambar 6) dapat dilihat beberapa titik yang berada di luar batas kendali pada masing-masing jenis kerusakan produk genteng sehingga perlu adanya perbaikan.
3. Berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat dapat diketahui faktor-faktor penyebab kerusakan produk genteng JAYA dari bahan baku hingga menjadi barang setengah jadi, yaitu berasal faktor manusia, bahan baku yang digunakan/material, faktor peralatan/mesin, faktor metode kerja, dan faktor lingkungan.

Berdasarkan diagram *fishbone*, solusi yang dapat diambil adalah melakukan penyuluhan pada pekerja agar lebih teliti dan lebih berhati-hati. Melakukan proses perbaikan pada peralatan yang sudah tidak layak untuk dipakai. Melakukan pemeriksaan dan pengawasan pada tanah sebelum dilakukan proses penggilingan untuk mengurangi kerikil pada tanah tersebut dan melakukan perhitungan saat melakukan pencampuran antara tanah dan air sehingga didapatkan takaran yang sesuai. Memberikan penutup dan pelindung pada genteng yang terletak di samping jika terjadi hujan pada saat penjemuran dan agar tidak langsung terkena sinar matahari secara langsung.

Saran

Perusahaan perlu menggunakan metode statistik untuk dapat mengetahui batas toleransi kerusakan dan menggunakan diagram sebab-akibat (Diagram Fishbone) untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan kerusakan itu terjadi. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi produk rusak untuk produksi berikutnya .

Berdasarkan histogram yang dibuat, terdapat tiga jenis kerusakan atau kecacatan pada genteng yaitu: genteng pecah, genteng retak dan genteng cuil. Dengan demikian saran atau rekomendasi yang penulis dapat berikan untuk perbaikan kualitas pada genteng JAYA adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan penyuluhan pada pekerja agar lebih teliti dan lebih berhati-hati.
- b. Melakukan proses perbaikan pada peralatan yang sudah tidak layak untuk dipakai.
- c. Melakukan pemeriksaan dan pengawasan pada tanah sebelum dilakukan proses penggilingan untuk mengurangi kerikil pada tanah tersebut dan melakukan perhitungan saat melakukan pencampuran antara tanah dan air sehingga didapatkan takaran yang sesuai.
- d. Memberikan penutup dan pelindung pada genteng yang terletak di samping jika terjadi hujan pada saat penjemuran dan agar tidak langsung terkena sinar matahari secara langsung .

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemilik UD Genteng JAYA Ambuku Kabupaten Jember yaitu Ibu Haje Inaya yang telah memberikan informasi berkaitan dengan data yang dibutuhkan penulis.

Daftar Pustaka

- Aldik Himawan. Pengendalian Kualitas Statistical Process Control Produk Genteng di UKM Super Soka Jepara. 13 Agustus 2012. *Jurnal Manajemen Operasi*.
http://eprints.dinus.ac.id/8086/1/jurnal_13802.pdf. 20 April 2016.
- Fakhri Faiz Al, 2010. *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di Pt. Masscom Grahy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik*.
- Heizer, Jay and Barry Render. 2006. **Operations Management (Manajemen Operasi)**. Jakarta: Salemba Empat.
- Ilham Muhammad Nur, 2012. Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) Pada Pt. Bosowa Media Grafik (Tribun Timur).
- Kusnadi, E. (2011, Desember 24). Fishbone Diagram dan Langkah-langkah Pembuatannya. <http://eriskusnadi.wordpress.com/2011/12/24/fishbone-diagram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/>. 20 April 2016.
- MN. Nasution. 2005. **Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)**. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Suyadi Prawirosentoso. 2007. **Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21: Kiat Membangun Bisnis Kompetitif**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Triawan, Sujud. 2004. Peningkatan Kualitas Melalui Penerapan Konsep Kaizen Pada Perusahaan Penecoran Logam di PT. Barkie Tosanjaya Bekasi Jabar. *Skripsi SI ISTA Yogyakarta*.
- Yamit Zulian. 2011. **Manajemen Produksi & Operasi**. Yogyakarta. Penerbit EKONOSIA.