

Implementation of Quality Control to Overcome Defective Tile Production With the Application of Statistical Process Control (SPC) Methods

Implementasi Pengendalian Kualitas untuk Mengatasi Produk Cacat Genteng dengan Penerapan Metode Statistical Process Control (SPC)

Luthfi Ikhsan Al Ghani^{1*}, Isnaini Nurisusilawati¹, Ridho Ananda¹

Abstract

One of the main factors to improve product quality is to carry out quality control. The purpose of this research is to reduce or suppress the number of defective tile products produced by controlling quality. The analytical method used in this research is Statistical Process Control (SPC) by calculating the percentage of damage to the product, CL, UCL, and LCL. The results of this study found that quality control in Super Soka Masinal Tile UKM was not controlled, this can be seen based on the calculation that there are 4 points outside the control limit so that the number of rejects exceeds the maximum allowable limit. And based on the Pareto diagram, it is known that the crack defect is the highest defect with a percentage of 44%. Therefore, it is necessary to propose improvements to crack defects using a fishbone diagram.

Keywords

Quality Control, Statistical Process Control (SPC), Control Chart (p-chart)

Abstrak

Salah satu faktor utama untuk meningkatkan kualitas produk adalah dengan melakukan pengendalian kualitas. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengurangi ataupun menekan jumlah pada produk cacat genteng yang dihasilkan dengan cara melakukan pengendalian kualitas. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Statistical Process Control (SPC) dengan menghitung persentase kerusakan pada produk, CL, UCL, dan LCL. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa pengendalian kualitas di UKM Genteng Super Soka Masinal tidak terkendali, ini dapat dilihat berdasarkan perhitungan terdapat 4 titik berada di luar batas kendali sehingga jumlah reject yang ada melebihi batas maksimal yang diperbolehkan. Dan berdasarkan diagram pareto, diketahui bahwa cacat retak merupakan cacat yang tertinggi dengan persentase 44%. Oleh karena itu perlu dilakukannya usulan perbaikan pada cacat retak dengan menggunakan fishbone diagram.

Kata Kunci

Pengendalian Kualitas, Statistical Process Control (SPC), Control Chart (p-chart)

¹ Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI Panjaitan No. 128, Purwokerto Selatan, Banyumas, Jawa Tengah

*18106017@ittelkom-pwt.ac.id

Submitted : August 09, 2022. Accepted : September 19, 2022. Published : September 21, 2022.

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini, searah dengan adanya perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi dan ekonomi, mengakibatkan persaingan dalam dunia perindustrian semakin ketat. Agar dapat bertahan bahkan bersaing dalam persaingan yang ketat ini, menuntut para pelaku usaha untuk dapat terus menerus meningkatkan proses produksi dan produk itu sendiri dalam menciptakan keunggulan baru. Oleh karena itu, perusahaan harus terus melakukan suatu perbaikan [1]. Kondisi persaingan yang tinggi membawa dampak pada perkembangan berbagai industri di Indonesia, salah satunya adalah industri genteng. Adanya persaingan yang tinggi tersebut membuat para pelaku UKM pengrajin genteng harus mampu berlomba – lomba dalam menguasai persaingan pasar [2]. Seiring dengan adanya persaingan yang terjadi, terutama pada para pelaku UKM pengrajin genteng, maka para pelaku usaha genteng diharuskan mampu memberikan suatu produk dengan penerapan standar kualitas yang berbeda dari produk yang dihasilkannya, sehingga apa yang diinginkan oleh konsumen dapat terpenuhi.

Kualitas adalah ukuran untuk mengevaluasi bahwa suatu barang atau jasa memiliki nilai guna yang diinginkan, atau dengan kata lain suatu barang atau jasa dianggap berkualitas jika berfungsi baik sesuai dengan kebutuhan konsumen. Berdasarkan definisi yang telah dijelaskan diatas, kualitas adalah hubungan antara suatu produk atau layanan yang diberikan kepada konsumen dengan maksud agar produk atau layanan tersebut telah memenuhi harapan dan kepuasan konsumen [3]. Oleh karena itu, sebaiknya perusahaan memiliki kebijakan untuk menjaga kualitas produk agar produk dapat diterima oleh konsumen dan dapat bersaing dengan produk sejenis dari perusahaan lainnya serta mendukung program untuk jangka waktu yang lama guna dapat mempertahankan pasar yang ada atau untuk menambah pasar perusahaan [4]. Salah satu faktor utama untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produk adalah dengan melakukan pengendalian kualitas. Dengan dilakukannya pengendalian kualitas diharapkan tidak terjadi suatu kecacatan yang dihasilkan selama proses produksi serta jaminan terhadap produk yang sampai ke konsumen berkualitas baik dan memenuhi harapan pembeli [5].

Pengendalian kualitas adalah sistem pemeriksaan dan pemeliharaan pada tingkat kualitas produk atau proses yang diinginkan melalui perencanaan yang seksama, penggunaan peralatan yang sesuai, pengujian berkelanjutan dan tindakan korektif jika diperlukan. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh dari kegiatan pengendalian kualitas benar – benar dapat memenuhi standar yang dimaksud [6]. Pengendalian kualitas sendiri merupakan proses yang digunakan untuk memastikan tingkat kualitas dalam suatu produk atau layanan. Dalam hal ini, maka dapat diukur berdasarkan karakteristik kualitas produk dan kemudian membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan yang sesuai [7]. Pengendalian kualitas memiliki beberapa faktor yang dipengaruhi untuk dilakukan oleh perusahaan, meliputi kemampuan proses, spesifikasi yang berlaku, tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima, biaya kualitas [8]. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk menyediakan alat bantu sehingga dalam pemeriksaan proses menjadi lebih efisien. Dalam hal lain juga untuk memberikan kesan bahwa spesifikasi produk telah ditetapkan masih memenuhi standar kualitas atau dibutuhkan pengecekan pada kesalahan yang terjadi agar dapat mengurangi kecacatan produk [6].

Salah satu UKM yang ingin melakukan pengendalian kualitas pada produk yang dihasilkannya adalah genteng Super Soka Masinal Pancasan yang merupakan sebuah UKM milik perorangan. UKM tersebut berlokasi di Desa Pancasan Kecamatan Ajibarang, Banyumas, Jawa Tengah. Banyak faktor yang mendorong masyarakat di Desa Pancasan untuk terlibat dalam pembuatan genteng. Berdasarkan dari segi fisik, terdapat kawasan industri yang sangat mendukung di kawasan pemukiman dan dekat dengan pasar. Kemudian pada segi

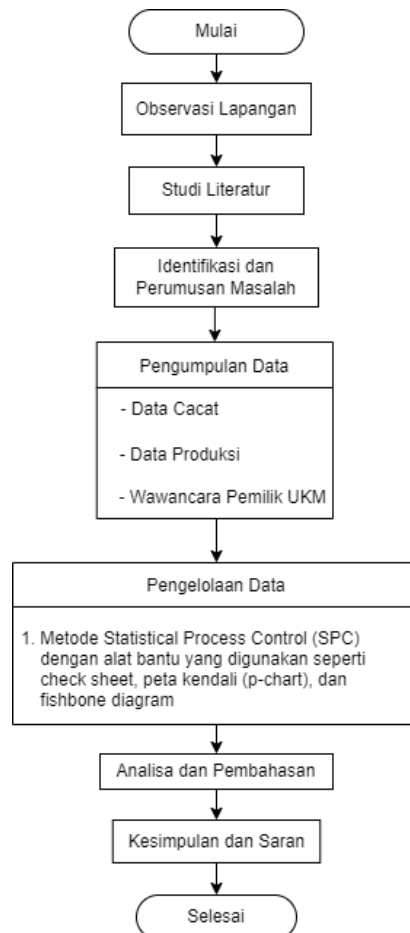
ekonomi, terdapat keinginan untuk memenuhi kebutuhan keluarga dan meningkatkan kesejahteraan keluarga [9].

Genteng Super Soka Masinal Pancasan diproduksi melalui beberapa proses, mulai dari proses pembuatan/pencetakan, penjemuran dan yang terakhir adalah proses pembakaran. UKM ini mampu memproduksi genteng kurang lebih sebanyak 1200 hingga 2000 buah per harinya. Pada proses produksinya, genteng Super Soka Masinal diketahui masih terdapat banyak kecacatan yang terjadi sekitar 7% per bulannya. Banyaknya produk cacat yang dihasilkan dapat mengakibatkan turunnya kualitas produk pada UKM tersebut. Jika pada suatu UKM terus menghasilkan produk yang memiliki kualitas kurang baik, maka akan berdampak buruk bagi jalannya produksi UKM di masa yang akan datang. Selain itu, dengan adanya kualitas produk yang dihasilkan oleh UKM kurang baik juga akan sulit nantinya dalam memenangkan persaingan pasar [10].

Penelitian yang dilakukan kali ini bertujuan untuk mengurangi ataupun menekan jumlah produk cacat genteng yang dihasilkan dengan cara melakukan pengendalian kualitas pada produk genteng dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC). Proses pengendalian kualitas dimulai dari identifikasi jenis dan faktor penyebab cacat kemudian memberikan usulan perbaikan pada produk UKM Genteng Super Soka Masinal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Genteng Super Soka Masinal yang berlokasi di Desa Pancasan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas. Adapun diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer berupa data jumlah produksi dan data kecacatan yang dihasilkan dari hasil produksi. Terdapat juga data sekunder berupa studi literatur yang digunakan untuk memperkuat landasan teori dalam mempelajari penelitian yang dilakukan sebelumnya. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara wawancara, dan observasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah produksi dan data kecacatan yang dihasilkan dari hasil produksi selama 01 Januari 2022 hingga 31 Januari 2022 dengan menggunakan form data produksi harian. Setelah data – data tersebut didapatkan, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data terkait pengendalian kualitas dengan metode *Statistical Process Control* (SPC) dengan alat yang akan digunakan seperti *checksheet*, peta kendali (*p – chart*), serta *fishbone diagram*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Check Sheet

Dalam melakukan pengendalian kualitas secara statistik, langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat check sheet. Check sheet berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis. Adapun hasil pengumpulan data melalui *check sheet* yang telah dilakukan dapat dilihat menurut Tabel 1.

Tabel 1. Check Sheet Cacat Genteng

Hari /Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat Produk				Total Produk Cacat	Persentase (%)
		Retak	Cuil	Patah	Gosong		
1	1800	62	24	53	13	152	8,4
2	1900	57	38	43	10	148	7,8
3	2500	65	23	45	6	139	5,6
4	2000	73	42	65	10	190	9,5
5	2000	85	23	15	12	135	6,8
6	1600	55	30	35	6	126	7,9
7	1700	54	24	30	7	115	6,8
8	1200	37	15	20	9	81	6,8
9	900	25	14	17	6	62	6,9
10	1000	42	12	23	7	84	8,4
11	2500	64	35	53	13	165	6,6
12	1900	36	30	20	5	91	4,8
13	1300	44	20	36	6	106	8,2
14	1200	38	13	32	8	91	7,6
15	1500	52	20	37	12	121	8,1
16	1000	30	16	25	7	78	7,8
17	1300	48	22	30	6	106	8,2
18	1500	40	33	22	5	100	6,7
19	2000	64	30	53	8	155	7,8
20	1800	62	21	40	7	130	7,2
21	1600	53	18	30	8	109	6,8
22	2000	73	28	40	12	153	7,7
23	1500	42	20	37	5	104	6,9

Hari /Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat Produk				Total Produk Cacat	Persentase (%)
		Retak	Cuil	Patah	Gosong		
24	2000	48	26	43	6	123	6,2
25	1800	28	15	35	4	82	4,6
26	1200	37	12	16	8	73	6,1
27	1800	36	18	20	5	79	4,4
28	1500	50	25	35	8	118	7,9
29	2000	75	28	58	10	171	8,6
30	1700	67	18	53	9	147	8,6
31	2000	72	20	41	6	139	7,0
Total	51700	1614	713	1102	244	3673	7,2

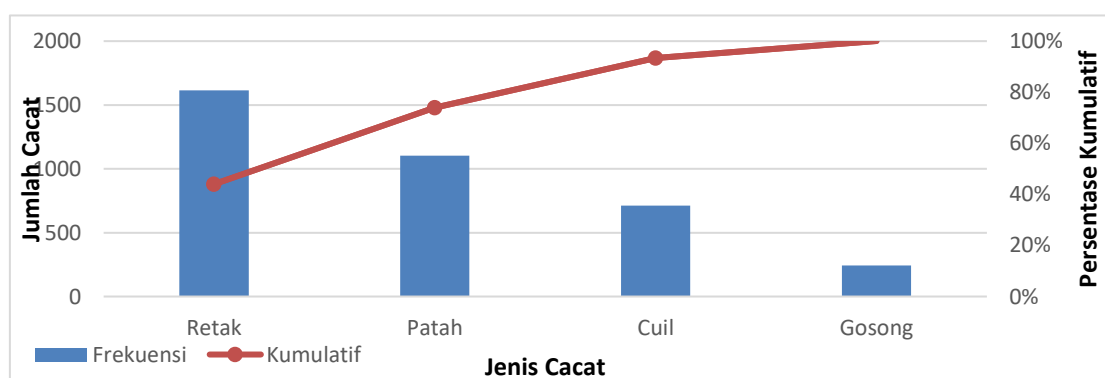
Berdasarkan hasil pengumpulan data menurut Tabel 1, terdapat empat kategori cacat yang dihasilkan pada proses produksi genteng yaitu cacat retak sebanyak 1614 buah, cuil sebanyak 713 buah, patah sebanyak 1102 buah dan cacat gosong sebanyak 244 buah, sehingga total keseluruhan dari keempat kategori cacat tersebut didapatkan 7,2%. Dari data – data tersebut, dapat diketahui bahwa pada kategori cacat retak dan cacat patah memiliki jumlah kecacatan yang cukup tinggi.

Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan grafik yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan dari banyaknya kejadian. Tabel 2 berikut menjelaskan mengenai frekuensi cacat serta persentase kumulatif cacat pada produksi genteng. Tabel 2 selanjutnya akan dibuatkan ke dalam bentuk diagram pareto yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Perhitungan Persentase Jenis Cacat

No	Jenis Cacat	Frekuensi	Persentase (%)	Kumulatif
1	Retak	1614	44%	44%
2	Patah	1102	30%	74%
3	Cuil	713	19%	93%
4	Gosong	244	7%	100%
Total		3673		



Gambar 2. Diagram Pareto

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari ke empat kategori cacat yang ada, cacat dengan jumlah yang tinggi hingga yang jarang terjadi yaitu cacat retak dengan persentase yang diperoleh sebesar 44%, cacat patah sebesar 30%, cacat cuil sebesar 19%, serta cacat gosong sebesar 7%.

Peta Kendali (*p-chart*)

Peta kendali adalah salah satu dari beberapa alat pengendalian kualitas. Pada penelitian ini, peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p sebagai alat pengendalian kualitas, karena data yang diperoleh adalah data atribut dan jumlah data yang diperiksa tiap periode tidaklah sama. Dalam p-chart dilakukan suatu perhitungan terhadap *Upper Control Limit (UCL)*, *Control Limit (CL)*, *Lower Control Limit (LCL)*.

Persamaan 1 – 4 digunakan untuk menghitung batas – batas kendali.

Menghitung proporsi kecacatan

$$P_i = np/n \quad (1)$$

Menghitung garis tengah atau CL (*Center Line*)

$$CL = \bar{P} = \Sigma np / \Sigma n \quad (2)$$

Menghitung batas kendali atas atau UCL (*Upper Center Line*)

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{(\bar{P} (1 - \bar{P})) / n} \quad (3)$$

Menghitung batas kendali atas atau LCL (*Lower Center Line*)

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{(\bar{P} (1 - \bar{P})) / n} \quad (4)$$

Keterangan:

\bar{P} = Rata - rata bagian yang ditolak dalam sampel

np = Jumlah kerusakan produk dalam setiap produksi

n = Jumlah produk yang diproduksi dalam setiap produksi [15].

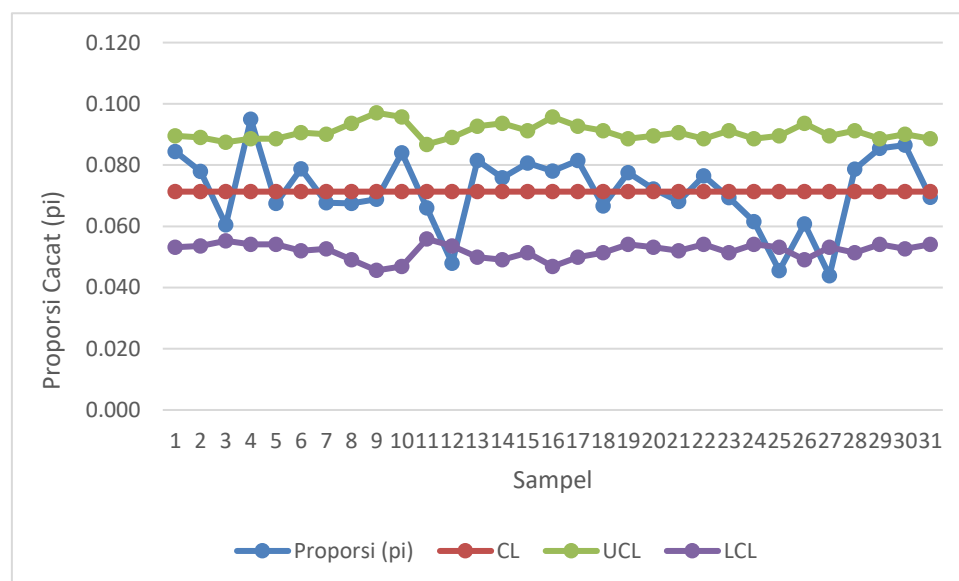
Berikut merupakan hasil perhitungan yang dapat dilihat menurut Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Control Chart

Hari	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi (pi)	CL	UCL	LCL
1	1800	152	0,084	0,0713	0,0895	0,0531
2	1900	148	0,078	0,0713	0,0890	0,0536
3	2300	139	0,060	0,0713	0,0874	0,0552
4	2000	190	0,095	0,0713	0,0886	0,0541
5	2000	135	0,068	0,0713	0,0886	0,0541
6	1600	126	0,079	0,0713	0,0906	0,0520
7	1700	115	0,068	0,0713	0,0900	0,0526
8	1200	81	0,068	0,0713	0,0936	0,0490
9	900	62	0,069	0,0713	0,0971	0,0456
10	1000	84	0,084	0,0713	0,0957	0,0469
11	2500	165	0,066	0,0713	0,0868	0,0559
12	1900	91	0,048	0,0713	0,0890	0,0536
13	1300	106	0,082	0,0713	0,0927	0,0499
14	1200	91	0,076	0,0713	0,0936	0,0490
15	1500	121	0,081	0,0713	0,0913	0,0514
16	1000	78	0,078	0,0713	0,0957	0,0469

Hari	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi (pi)	CL	UCL	LCL
17	1300	106	0,082	0,0713	0,0927	0,0499
18	1500	100	0,067	0,0713	0,0913	0,0514
19	2000	155	0,078	0,0713	0,0886	0,0541
20	1800	130	0,072	0,0713	0,0895	0,0531
21	1600	109	0,068	0,0713	0,0906	0,0520
22	2000	153	0,077	0,0713	0,0886	0,0541
23	1500	104	0,069	0,0713	0,0913	0,0514
24	2000	123	0,062	0,0713	0,0886	0,0541
25	1800	82	0,046	0,0713	0,0895	0,0531
26	1200	73	0,061	0,0713	0,0936	0,0490
27	1800	79	0,044	0,0713	0,0895	0,0531
28	1500	118	0,079	0,0713	0,0913	0,0514
29	2000	171	0,086	0,0713	0,0886	0,0541
30	1700	147	0,086	0,0713	0,0900	0,0526
31	2000	139	0,070	0,0713	0,0886	0,0541

Berdasarkan hasil perhitungan menurut Tabel 3, langkah selanjutnya adalah dengan membuat peta kendali p (*p - chart*). Peta kendali p (Gambar 3) dibuat menggunakan alat bantu *Microsoft excel* agar memudahkan peneliti untuk melihat grup mana sajakah yang berada di dalam atau di luar batas kendali.



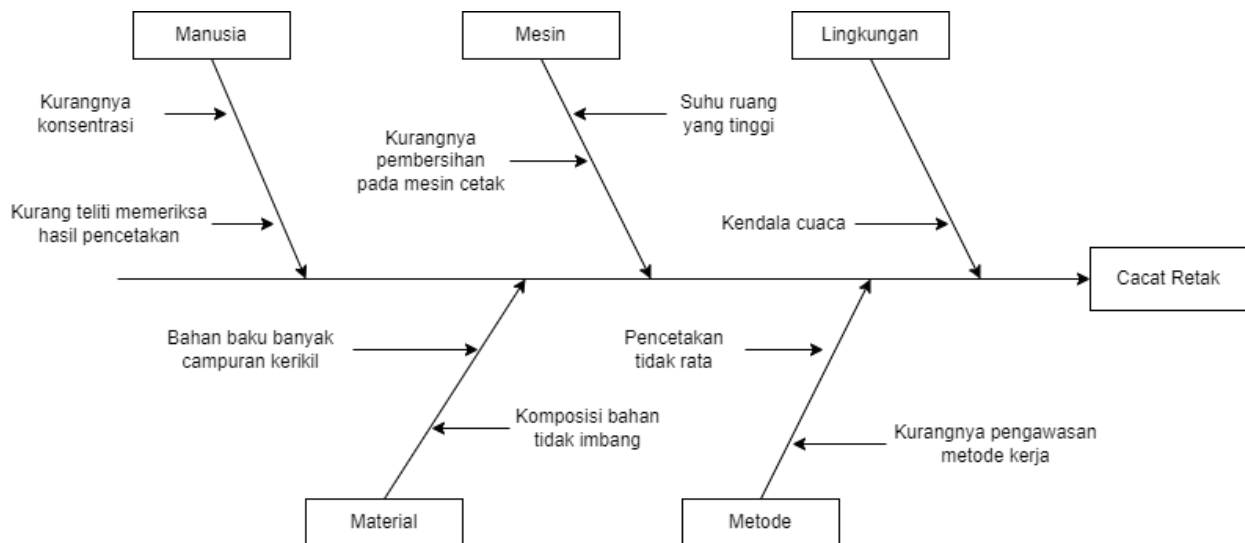
Gambar 3. Control Chart (*p-chart*)

Berdasarkan menurut Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat proporsi kecacatan yang berada di luar garis UCL dan LCL pada peta kendali p. Dapat dilihat pada UCL terdapat proporsi kecacatan yang berada di luar garis yaitu pada hari ke 4. Kemudian pada LCL juga terdapat proporsi kecacatan yang berada di luar garis yaitu pada hari ke 12, 25 dan hari ke 27.

Fishbone Diagram

Setelah diketahui permasalahan pada cacat yang terjadi, telah diketahui bahwa cacat retak merupakan cacat yang paling tinggi. Oleh karena itu perlu diambil langkah - langkah untuk mencegah timbulnya kerusakan yang serupa pada cacat retak. Untuk menganalisis faktor -

faktor yang menyebabkan kecacatan pada produk genteng, akan dianalisis menggunakan diagram sebab akibat. Pada alat ini akan dilakukan analisis terhadap faktor manusia, mesin, bahan baku, metode, dan lingkungan. Gambar 5 menyajikan diagram sebab akibat untuk setiap permasalahan yang terjadi.



Gambar 4. Fishbone Diagram Cacat Retak

Pada cacat retak terdapat 5 faktor yang menjadi pengaruh munculnya kecacatan, diantaranya adalah manusia, mesin, material, metode serta lingkungan.

Faktor Manusia

Para pekerja biasanya kurang berkonsentrasi dalam melakukan pekerjaannya seperti halnya pada proses pencetakan. Pencetakan dilakukan tanpa melihat terlebih dahulu terhadap bahan baku yang akan dicetak masih terdapat kerikil atau tidak. Sehingga, jika pada bahan baku masih terdapat kerikil dan tetap dilakukan pencetakan, dapat menyebabkan terjadinya keretakan pada produk genteng. Untuk mengatasi pekerja yang kurang konsentrasi dapat dilakukan peningkatan pengawasan agar motivasi pekerja meningkat dan lebih berkonsentrasi dalam bekerja. Dalam hal lain, para pekerja juga masih kurang teliti dalam memeriksa hasil dari pencetakan sehingga pemilik UKM perlu memberikan arahan rutin kepada pekerja agar lebih teliti dan hati-hati.

Faktor Mesin

Pada faktor mesin, masih terdapat kurangnya pembersihan pada mesin pencetakan yang digunakan. Sehingga, dalam proses pencetakan yang dilakukan selanjutnya terkadang masih terdapat sisa – sisa dari material sebelumnya yang tertinggal hingga akhirnya menyebabkan adanya cacat retak. Pekerja dapat melakukan pembersihan mesin setiap hari sebelum digunakan sehingga mesin dalam kondisi bersih setiap kali akan digunakan. Suhu ruang pembakaran yang terlalu tinggi saat pembakaran genteng juga menyebabkan tekstur genteng menjadi sedikit rapuh hingga akhirnya menyebabkan keretakan. Kondisi ini bisa diatasi dengan mengatur banyaknya penggunaan kayu bakar selama melakukan pembakaran. Jumlah yang disarankan dalam sekali pembakaran adalah tiga silikon atau mobil bak.

Faktor Lingkungan

Dalam faktor lingkungan yang menjadi penyebab terjadinya cacat retak, yaitu kendala cuaca. Kendala cuaca yang sangat panas pada proses penjemuran menyebabkan terjadinya keretakan, dikarenakan produk genteng yang dijemur dalam kondisi yang terlalu kering. Untuk itu, disarankan untuk melakukan penjemuran selama setengah hari dengan waktu ± 5 jam jika terjadi cuaca ekstrim/cuaca yang sangat panas. Standar suhu dalam pembakaran adalah $\pm 36^{\circ}\text{C}$.

Faktor Material

Tanah liat merupakan bahan baku utama yang digunakan pada proses pembuatan genteng, kemudian dilakukan pencampuran dengan bahan baku pasir dan sedikit air. Pada proses pencampuran bahan baku, terkadang masih terdapat banyak campuran batu kerikil yang berasal dari pasir. Untuk mengatasi tercampurnya batu kerikil ke dalam tanah lempung, maka bisa dilakukan pengaturan penyimpanan tata letak bahan baku. Disediakan tempat yang bersih untuk tempat menyimpan tanah lempung agar tidak tercampur pasir atau kerikil di sekitarnya. Proses pencampuran bahan bakunya juga masih memiliki komposisi yang tidak seimbang, seperti terlalu sedikitnya campuran air yang ditambahkan. Hingga pada akhirnya campuran bahan baku menjadi kurang padat dan menyebabkan cacat retak. Pekerja dapat melakukan pengukuran takaran pada setiap bahan yang akan digunakan dengan komposisi campuran 85% tanah lempung, 10% pasir, dan 5% air.

Faktor Metode

Pencetakan yang tidak rata menjadi penyebab terjadinya cacat retak pada produk genteng. Oleh karena itu, dapat dilakukan perataan terhadap bahan baku yang akan dicetak dengan cara dipukul-pukul menggunakan kayu dengan tujuan agar bahan menjadi lebih padat dan pas dengan pencetakan. Faktor lainnya seperti kurangnya pengawasan pada metode kerja juga menjadi penyebab terjadinya kecacatan retak pada produk genteng. Maka pemilik UKM perlu melakukan pengawasan serta mengecek ulang kinerja karyawan setiap tiga hari sekali dengan tujuan mengurangi kesalahan pengerjaan yang tidak sesuai prosedur.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dalam proses produksi UKM Genteng Super Soka Masinal, masih ada empat cacat yang teridentifikasi yaitu cacat retak, patah, cuil, dan gosong. Cacat retak adalah cacat dengan proporsi yang tertinggi diantara cacat lainnya. Penyebab jenis cacat tersebut berasal dari komponen manusia, mesin, lingkungan, material, dan metode. Pengendalian cacat pada proses produksi UKM Genteng Super Soka Masinal masih dapat dikatakan belum terkendali sepenuhnya, sebab selama proses produksi berlangsung dalam satu bulan terdapat 4 titik berada di luar batas kendali secara keseluruhan. Maka dari itu dapat diartikan bahwa UKM perlu melakukan peningkatan serta peninjauan kembali terhadap kegiatan pengendalian kualitas produk yang dilakukan hingga dapat menekan tingkat kecacatan yang terjadi.

Saran

Pada penelitian lanjutan yang perlu dilakukan adalah dengan menambahkan referensi terbaru yang digunakan dalam identifikasi kualitas produk. Selain itu pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan atau memadukannya dengan metode lain dalam mengendalikan kualitas hasil produksi.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Mahyar and Edy Supryadi, "Perancangan Sistem Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Beton Dengan Pendekatan Metode Fault Tree Analysis, Failure Mode And Effect Analysis Untuk Meningkatkan Kualitas Produk," *J. EKOBISMAN*, vol. 04, no. 2132, pp. 235–238, 2020.
- [2] A. Halim, "Pengaruh Pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Mamuju," *J. Ilm. Ekon. Pembang.*, vol. 1, no. 2, pp. 157–172, 2020, [Online]. Available: <https://stiemmamuju.e-journal.id/GJIEP/article/view/39>.
- [3] P. Wisnubroto, T. I. Oesman, and W. Kusniawan, "Pengendalian Kualitas Terhadap Produk Cacat Menggunakan Metode Seven Tool Guna Meningkatkan Produktivitas di CV. Madani

- Plast Solo," *IEJST (Industrial Eng. J. Univ. Sarjanawiyata Tamansiswa)*, vol. 2, no. 2, pp. 82–91, 2018.
- [4] Tuti Indah Sari, "Keberlanjutan Dan Kontribusi Industri Kecil Kerajinan Genteng Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Pengrajin," *Skripsi*, p. 180, 2018.
- [5] R. A. Volahasina, D. Pudjo, H. Paramu, F. Ekonomi, and U. Jember, "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 . Gente," 2016.
- [6] Y. Arinda and D. Berek, "Apel Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc) Pada Ukm Gapura Di Kota Batu," 2020.
- [7] N. Arief, "Pengendalian Kualitas Produk Baju Kerja Perawat Untuk Meminimalisir Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Seven Tools (Studi Kasus CV . Laras Mitra Sejati) Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia," no. 12522281, pp. 1–102, 2018.
- [8] S. Bastuti, D. Kurnia, and A. Sumantri, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Hot Press Pada Produk Cacat Outsole Menggunakan Metode Statistical Processing Control (Spc) Dan Failure Mode Effect and Analysis (Fmea) Di Pt. Kmk Global Sports 2," *Teknologi. J. Ilm. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, p. 72, 2018, doi: 10.32493/teknologi.v1i1.1419.
- [9] E. Prihastono and H. Amirudin, "Pengendalian Kualitas Sewing di PT. Bina Busana Internusa III Semarang," *J. Ilm. Din. Tek.*, vol. Vol 10, pp. 1–15, 2017.
- [10] A. Anggraeni and Sugiarto, "Quality Control Analysis of T-Shirt Production Process to Increase Company Productivity by using Six Sigma-DMAIC Method Case Study of Gareng T-Shirt Convection Yogyakarta," no. October, pp. 13–14, 2017.
- [11] M. Elmas, "Pengendalian kualitas dengan menggunakan metode SQC," *J. Penelit. Ilmu Ekon.*, vol. 7, pp. 15–22, 2017.
- [12] H. Fajar Ningrum, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi," *J. Bisnisan Ris. Bisnis dan Manaj.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–75, 2019.
- [13] N. Suhartini, "Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 10–23, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2565.
- [14] S. Wasilah, S. H. Ramdani, and T. Rully, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DALAM UPAYA MEMINIMUMKAN PRODUK CACAT PADA OZI AIRCRAFT MODELS," Pp. 1–13, 2020.
- [15] S. M. Wirawati, "Analisis pengendalian kualitas kemasan botol plastik dengan metode Statistical Process Control (SPC) di PT. Sinar Sosro KPB Pandeglang," *J. Intent*, vol. 2, no. 1, pp. 94–102, 2019.