

Peningkatan Kualitas Produk Genteng dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Fariz Izzulhaq*, Putri Renosori, Selamat

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*fariz.ti18@gmail.com, putirenosori@yahoo.co.id, 2122selamat@gmail.com

Abstract. Quality control is an effort made by the company in carrying out the process of controlling the level of product quality produced. Quality control has a vital role in a business process in a company, because the goal is to improve product quality measures to achieve higher levels of customer satisfaction. This is related to the quality of production, whose value is increasingly taken into account every day. PT Abadi Genteng is a tile product manufacturing factory which in its production activities still has a defect rate ranging from 4.1% - 7.6% of its production. This phenomenon is part of the problem that needs to be resolved to minimize the losses experienced by the company. The improvement effort is carried out by identifying the factors causing the defects using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method.

Keywords: *Quality Control, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Abstrak. Pengendalian kualitas merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh perusahaan dalam melakukan proses kontrol terhadap tingkatan kualitas produk yang dihasilkan. Pengendalian kualitas memiliki peran yang vital dalam suatu proses bisnis di suatu perusahaan, karena tujuannya untuk meningkatkan ukuran kualitas produk guna mencapai tingkatan kepuasan konsumen yang semakin tinggi. Hal tersebut memiliki keterkaitan terhadap kualitas hasil produksi yang semakin hari semakin diperhitungkan nilainya. PT Abadi Genteng merupakan pabrik penghasil produk genteng yang dalam aktivitas produksinya masih memiliki tingkat kecacatan yang berkisar antara 4,1% - 7,6% dari hasil produksinya. Fenomena tersebut merupakan bagian dari permasalahan yang perlu diselesaikan untuk meminimalisir kerugian yang dialami perusahaan. Upaya perbaikan yang dilakukan yaitu dengan melakukan proses identifikasi faktor penyebab terjadinya cacat dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

Kata Kunci: *Pengendalian Kualitas, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

A. Pendahuluan

Genteng adalah salah satu komponen unsur dari suatu bangunan yang digunakan sebagai atap dengan ukuran dan campuran bahan tertentu. Menurut Zacoeb (5) genteng merupakan unsur atau komponen bangunan yang memiliki fungsi sebagai penutup atap agar keadaan didalam suatu bangunan tersebut tidak terkena air hujan, terik matahari, terpaan angin, dan lainnya. Produk genteng ini diproduksi oleh PT Abadi Genteng yang berdiri sejak tahun 1957 dan berhasil memproduksi sekitar ± 600.000 unit genteng yang dipasarkan ke beberapa daerah di Indonesia seperti Provinsi Bali, Sulawesi Selatan, Lampung, Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah.

Menurut Sari (3) menyatakan bahwa, “Pengendalian kualitas bertujuan untuk menciptakan suatu perbaikan kualitas yang berkesinambungan (*continuous improvement*) sehingga diperoleh perbaikan yang maksimal dan dapat mencegah suatu kecacatan produk”. Menurut Sunyoto (4) menyatakan bahwa, “Kualitas sendiri merupakan faktor yang selalu terlibat dalam proses bisnis atau non-bisnis dimana perusahaan memerlukan kualitas guna mempertahankan ciri khas dan kapabilitasnya”.

Diagram sebab-akibat digunakan untuk mengidentifikasi secara sistematis dan membuat daftar berbagai penyebab yang dapat dikaitkan dengan masalah (atau efek) (1). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknik analisis yang menggabungkan teknologi dan pengalaman orang-orang dalam mengidentifikasi dan menghilangkan kegagalan yang dapat diperkirakan dari suatu produk atau proses. FMEA dapat dijelaskan sebagai sekelompok kegiatan untuk mengenali dan mengevaluasi potensi kegagalan suatu produk atau proses dan pengaruhnya, mengidentifikasi tindakan yang dapat menghilangkan atau mengurangi kemungkinan potensi kegagalan dan mendokumentasikan prosesnya (2).

Upaya peningkatan kualitas dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan pada setiap proses produksi yang terjadi. Proses identifikasi tersebut dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat dan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil dari proses identifikasi tersebut akan menjadi faktor yang menentukan usulan rekomendasi yang dapat diterapkan oleh perusahaan berdasarkan nilai resiko tertinggi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Apa saja yang menjadi faktor utama terjadinya suatu kecacatan produk genteng di PT Abadi Genteng”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengetahui dan mengidentifikasi faktor-faktor utama yang dapat mempengaruhi terjadinya suatu kecacatan produk genteng di PT Abadi Genteng.
2. Membuat rancangan usulan yang ditujukan untuk perbaikan kualitas pada produk genteng berdasarkan usulan faktor-faktor komposisi bahan baku dan produksi yang optimal.

B. Metodologi Penelitian

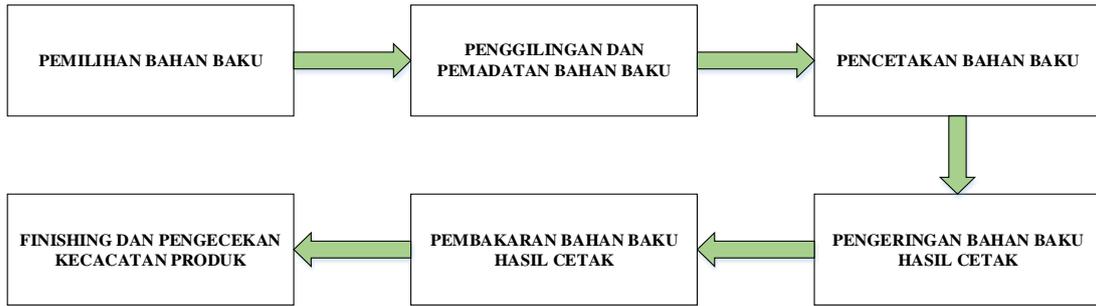
Peneliti menggunakan diagram sebab akibat untuk dapat mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk. Faktor tersebut dianalisis dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis dengan menerapkan dokumentasi pada metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses Produksi Produk Genteng

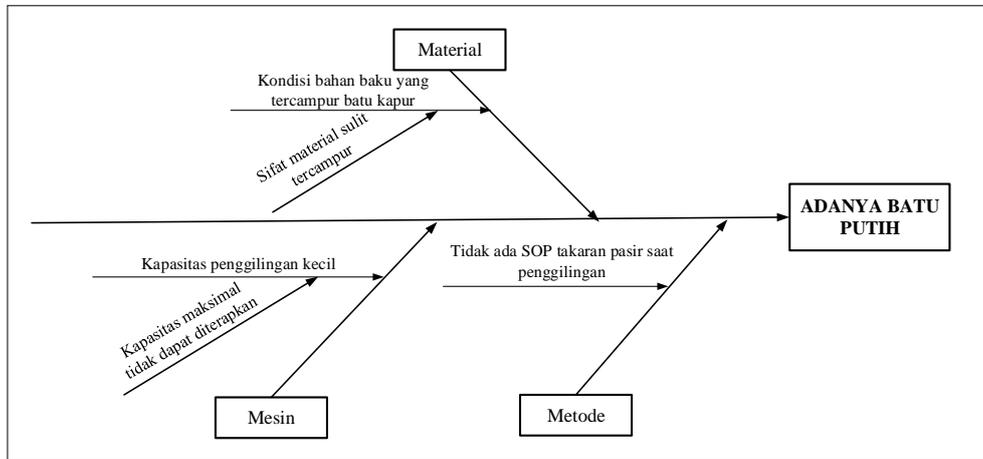
Proses produksi merupakan suatu bagian utama dari rangkaian manufaktur dengan aktivitas pengolahan bahan baku menjadi barang yang siap jual. PT Abadi Genteng dalam aktivitas produksinya, memiliki tahapan produksi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



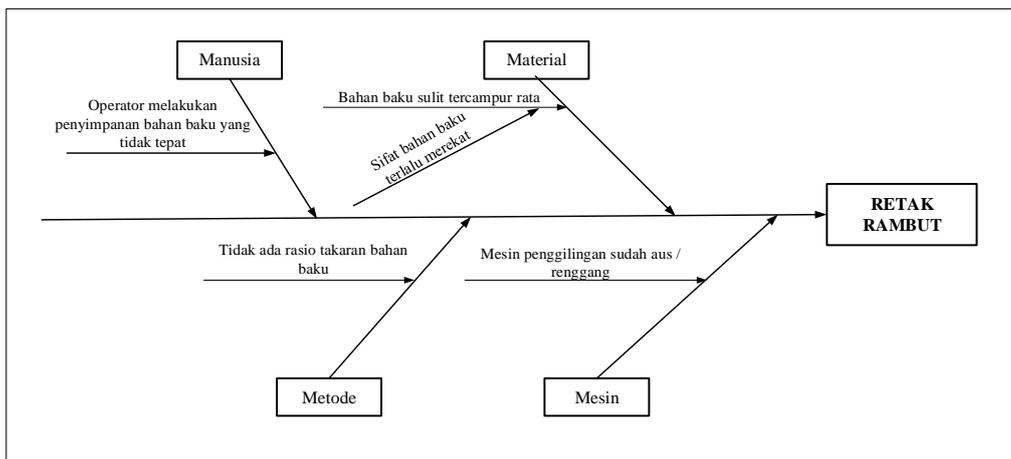
Gambar 1. Proses Produksi

Diagram Sebab Akibat untuk Setiap Jenis Cacat pada Produk Genteng

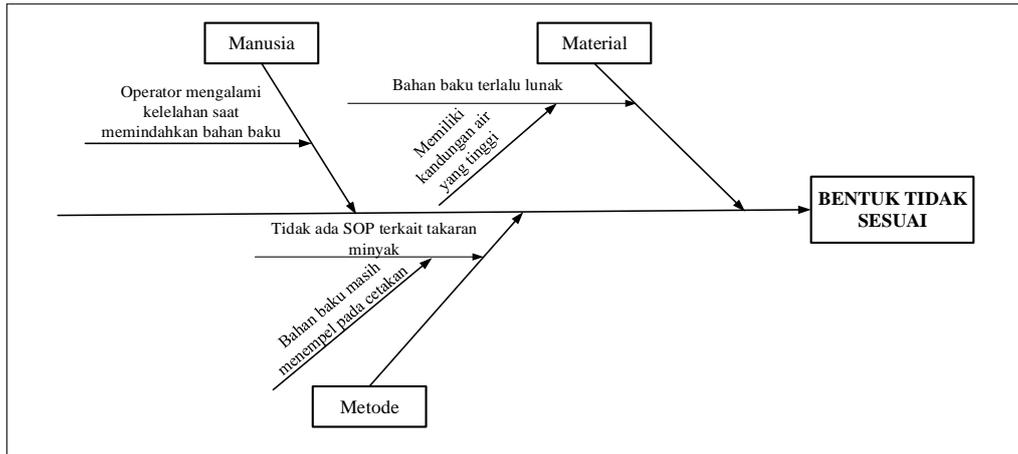
Berikut adalah identifikasi mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk dengan menggunakan diagram sebab akibat. Hasil identifikasi dijelaskan pada Gambar 2 s.d Gambar 5.



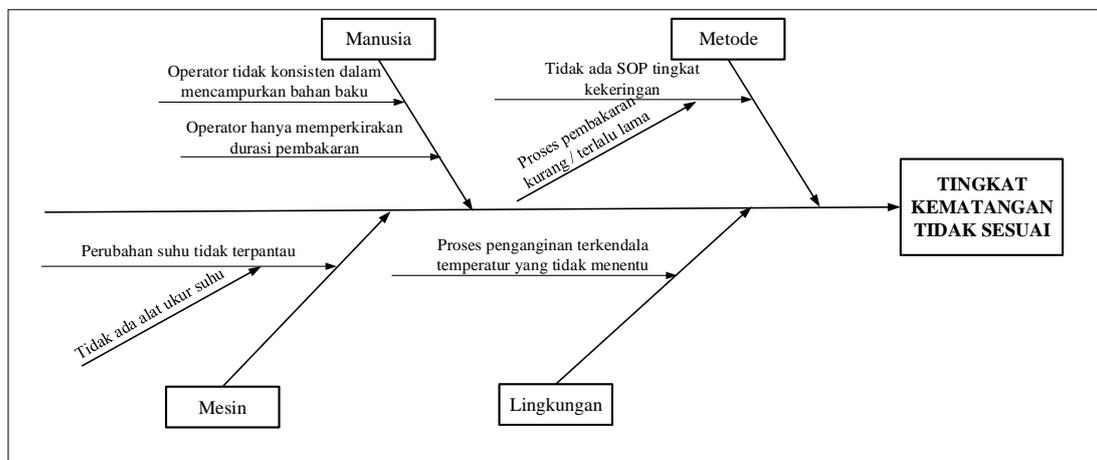
Gambar 2. Diagram Sebab Akibat Jenis Cacat Adanya Batu Putih



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat Jenis Cacat Retak Rambut



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Jenis Cacat Bentuk Tidak Sesuai



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Jenis Cacat Bentuk Tingkat Kematangan Tidak Sesuai

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Penentuan tingkat keseriusan akibat kegagalan (*Severity*) merupakan suatu upaya dalam menentukan permasalahan yang diteliti berdasarkan proses yang terjadi, efek yang ditimbulkan, jenis kegagalan yang terjadi, serta melakukan penilaian *severity*. Penilaian nilai *severity* dengan skor 5 menunjukkan tingkat keseriusan efek yang dialami cukup rendah. Penilaian nilai *severity* dengan skor 7 menunjukkan tingkat keseriusan efek yang dialami tinggi. Sedangkan penilaian nilai *severity* dengan skor 9 menunjukkan tingkat keseriusan efek yang dialami berbahaya dengan peringatan. Hasil penentuan nilai *severity* dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penentuan Skor *Severity*

<i>Process/Function</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Pottential Effect of Failure</i>	<i>Sever ity</i>
Pemilihan Bahan Baku	Adanya Batu Putih	Warna produk tidak sesuai	5
Penggilingan dan Pematatan Bahan Baku	Retak Rambut	Terdapat retak pada produk	7
Pencetakan Bahan Baku	Bentuk tidak sesuai	Bentuk produk tidak presisi	7
Pembakaran dan Pengeringan Bahan Baku	Tingkat kematangan tidak sesuai	Daya tahan produk minim / produk gosong	9

Penentuan tingkat kemungkinan kegagalan (*Occurrence*) merupakan suatu upaya dalam menentukan permasalahan yang diteliti berdasarkan proses yang terjadi berdasarkan pada hasil observasi dan wawancara terkait jumlah cacat yang dihasilkan pada proses produksi berdasarkan jenis kecacatannya. Perhitungan nilai ranking *occurrence* mengacu pada jumlah untuk setiap jenis kecacatan produk yang dihasilkan dari jumlah produksi selama 1 tahun. Jumlah cacat untuk setiap jenis cacat dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Kecacatan Produk setiap Jenis Cacat

Jumlah Produksi	Kecacatan Produk Jenis Cacat			
	Adanya Batu Putih (Unit)	Retak Rambut (Unit)	Bentuk Tidak Sesuai (Unit)	Tingkat Kematangan Tidak Sesuai (Unit)
7.273.108	127480	118666	100365	92164

Berdasarkan jumlah cacat tersebut, maka dapat dilakukan penentuan rasio kecacatan untuk setiap jenis kecacatan sebagai berikut:

- Adanya Batu Putih
 - Rasio Kecacatan = $127480 : 7.273.108$
= 1 : 57
 - Ranking *occurrence* = 6
- Retak Rambut
 - Rasio Kecacatan = $118666 : 7.273.108$
= 1 : 61
 - Ranking *occurrence* = 6
- Bentuk Tidak Sesuai
 - Rasio Kecacatan = $100365 : 7.273.108$
= 1 : 72
 - Ranking *occurrence* = 6
- Tingkat Kematangan Tidak Sesuai
 - Rasio Kecacatan = $92164 : 7.273.108$
= 1 : 79
 - Ranking *occurrence* = 6

Hasil penentuan nilai *occurrence* pada setiap jenis cacat paling dominan ialah sebesar 6. Hal tersebut dikarenakan kegagalan yang terjadi berada dalam kriteria rata-rata peluang sebesar 1:80 dalam proses produksinya. Hasil tersebut berada dalam taraf kecacatan yang moderat serta tidak menyebabkan kemungkinan kegagalan yang cukup signifikan. Namun mengacu pada hasil jumlah produk cacat yang dihasilkan, perusahaan perlu melakukan pendeteksian pada setiap proses yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan serta dapat mengoptimalkan keuntungan dari setiap produk yang diproduksi. Hal tersebut merupakan fenomena yang perlu dievaluasi oleh perusahaan untuk menghindari kemungkinan kegagalan saat proses produksi

Penentuan tingkat kemungkinan deteksi kegagalan (*Detection*) merupakan tahapan yang menjabarkan terkait kontrol deteksi kegagalan pada saat melakukan proses produksi terhadap penyebab timbulnya permasalahan yang terjadi. Berdasarkan hasil yang didapatkan, nilai *detection* tertinggi sebesar 8 yang artinya kemungkinan kecil deteksi dapat dilakukan. Sedangkan nilai *detection* terkecil sebesar 3 yang artinya kemungkinan besar deteksi dapat dilakukan. Hasil penentuan nilai *detection* dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Skor *Detection*

<i>Potential Cause/Mechanism of Failure</i>	<i>Current Process Controls Detection</i>	<i>Detection</i>
Kondisi bahan baku yang tercampur batu kapur	Pemeriksaan bahan baku saat proses pemilihan bahan baku sebelum digiling	4
Kapasitas maksimal tidak dapat diterapkan	Pemeriksaan mesin penggiling saat proses penggilingan	5
Tidak ada SOP takaran pasir saat penggilingan	Pemeriksaan bahan baku hasil penggilingan oleh operator	8
Operator melakukan penyimpanan bahan baku yang tidak tepat	Pengawasan terhadap operator oleh mandor	5
Bahan baku sulit tercampur rata	Pemeriksaan Bahan Baku oleh operator setelah proses penggilingan	4
Tidak ada rasio takaran bahan baku	Pemeriksaan besaran bahan baku saat proses penggilingan	3
Mesin penggilingan sudah aus / renggang	Pemeriksaan mesin penggiling dengan melakukan pengecekan bagian as mesin.	4
Operator mengalami kelelahan saat memindahkan bahan baku	Pemeriksaan jarak antar stasiun kerja oleh bagian pimpinan perusahaan	5
Tidak ada SOP terkait takaran minyak	Pemeriksaan bahan baku hasil cetak oleh operator	6
Bahan baku memiliki kandungan air tinggi sehingga terlalu lunak	Pemeriksaan bentuk bahan baku setelah dicetak oleh operator	5
Operator tidak mengikuti rasio campuran setiap bahan baku	Pengawasan terhadap operator oleh mandor	3
Tidak ada SOP tingkat kekeringan	Pemeriksaan bahan baku hasil pembakaran oleh operator	5
Proses penganginan terkendala temperatur tidak menentu	Pemeriksaan sifat bahan baku hasil cetak setelah dikeringkan oleh operator	5
Perubahan suhu tidak terpantau karena tidak terdapat alat ukur suhu	Pemeriksaan tungku pembakaran oleh operator	4

Penentuan nilai *Risk Priority Number* (RPN) merupakan tahapan akhir dalam proses dokumentasi FMEA sebelum dilakukan penerapan usulan di PT Abadi genteng. Hasil perhitungan dari RPN ini memfokuskan pada 4 nilai prioritas yang memiliki nilai paling tinggi. Penentuan 4 nilai prioritas tersebut didasarkan pada jumlah pemilihan faktor yang terjadi pada perusahaan karena hal tersebut bergantung pada kondisi perusahaan dalam menghadapi risiko saat proses produksi berlangsung. Hasil penentuan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dijelaskan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi, rekomendasi yang didapatkan ialah perusahaan perlu menentukan takaran pasir dengan nilai RPN sebesar 240 serta menentukan takaran minyak dengan nilai RPN sebesar 252. Selain itu perusahaan perlu menentukan durasi lamanya pembakaran dengan nilai RPN sebesar 270 dan menentukan durasi lamanya pengeringan di rak vertikal dengan nilai RPN 270. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Dokumen FMEA

<i>Process/ Function</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effect of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential Cause/Mechanism of Failure</i>	<i>O</i>	<i>Current Process Controls Detection</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>Recommended Action</i>
Pemilihan Bahan Baku	Adanya Batu Putih	Warna produk tidak sesuai	5	Kondisi bahan baku yang tercampur batu kapur	6	Pemeriksaan bahan baku saat proses pemilihan bahan baku sebelum digiling	4	120	Menentukan durasi penyimpanan tanah lempung
				Kapasitas maksimal tidak dapat diterapkan		Pemeriksaan mesin penggiling saat proses penggilingan	5	150	Melakukan penyesuaian kapasitas mesin
				Tidak ada SOP takaran pasir saat penggilingan		Pemeriksaan bahan baku hasil penggilingan oleh operator	8	240	Menentukan takaran pasir
Penggilingan dan Pemasakan Bahan Baku	Retak Rambut	Terdapat retak pada produk	7	Operator melakukan penyimpanan bahan baku yang tidak tepat	6	Pengawasan terhadap operator oleh mandor	5	210	Menentukan jumlah bahan baku saat disimpan
				Bahan baku sulit tercampur rata		Pemeriksaan Bahan Baku oleh operator setelah proses penggilingan	4	168	Menentukan takaran air
				Tidak ada rasio takaran bahan baku		Pemeriksaan besaran bahan baku saat proses penggilingan	3	126	Menentukan takaran tanah merah
				Mesin penggilingan sudah aus / renggang		Pemeriksaan mesin penggiling dengan melakukan pengecekan bagian as mesin.	4	168	Melakukan Proses <i>Maintenance</i> secara Berkala
Pencetakan Bahan Baku	Bentuk tidak sesuai	Bentuk produk tidak presisi	7	Operator mengalami kelelahan saat memindahkan bahan baku	6	Pemeriksaan jarak antar stasiun kerja oleh bagian pimpinan perusahaan	5	210	Menentukan jarak pemindahan bahan baku
				Tidak ada SOP terkait takaran minyak		Pemeriksaan bahan baku hasil cetak oleh operator	6	252	Menentukan takaran minyak
				Bahan baku memiliki kandungan air tinggi sehingga terlalu lunak		Pemeriksaan bentuk bahan baku setelah dicetak oleh operator	5	210	Menentukan jumlah bahan baku saat pemindahan
Pembakaran dan Pengeringan Bahan Baku	Tingkat kematangan tidak sesuai	Daya tahan produk minim / produk gosong	9	Operator tidak mengikuti rasio campuran setiap bahan baku	6	Pengawasan terhadap operator oleh mandor	3	162	Menentukan takaran tanah lempung
				Tidak ada SOP tingkat kekeringan		Pemeriksaan bahan baku hasil pembakaran oleh operator	5	270	Menentukan durasi pembakaran
				Proses penganginan terkendala temperatur tidak menentu		Pemeriksaan sifat bahan baku hasil cetak setelah dikeringkan oleh operator	5	270	Menentukan durasi pengeringan di rak
				Perubahan suhu tidak terpantau karena tidak terdapat alat ukur suhu		Pemeriksaan tungku pembakaran oleh operator	4	216	Menggunakan alat ukur yang dapat memantau perubahan suhu

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Berdasarkan identifikasi faktor yang dilakukan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), didapatkan rekomendasi untuk menentukan takaran pasir dan takaran minyak. Selain itu, perlu dilakukan penentuan lamanya durasi pembakaran dan pengeringan bahan baku setengah jadi. Terdapat faktor yang dapat mempengaruhi hasil cacat pada produk genteng yaitu takaran pasir, takaran minyak, durasi pembakaran, serta durasi pengeringan.
2. *Recommended Action* yang didapatkan pada dokumentasi FMEA merupakan rancangan yang direkomendasikan untuk PT Abadi Genteng dalam mengevaluasi aktivitas produksinya dengan tujuan meningkatkan kualitas produk genteng dan dapat meminimalisir kerugian yang dialami akibat produk cacat.
3. Berdasarkan hasil dokumen FMEA, perusahaan perlu memperhatikan gejala-gejala yang dapat menyebabkan kecacatan produk terjadi. Gejala tersebut tidak hanya mengacu pada nilai *risk priority number* tertinggi. Selain itu perusahaan perlu mengevaluasi setiap penyebab kecacatan berdasarkan faktor-faktor gangguan lainnya. Hal tersebut merupakan bagian dari rujukan bagi perusahaan untuk dapat meningkatkan kualitas produk genteng

Acknowledge

Ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing, Puti Renosori, Ir., MT dan Selamat, Drs., MT. serta Pihak PT Abadi Genteng yang telah memberikan kesempatan dalam melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Besterfield, D. H., 2003. *Total Quality Management*. 3rd ed. Prentice Hall International, Inc: New Jersey. Tersedia pada: Library Genesis <<https://libgen.is/>> [Diakses 23 Mei 2022].
- [2] Mitra, Amitava, 2016. *Fundamental of Quality Control and Improvement*. 4th ed New Jersey: Willey.
- [3] Sari, Ni Kadek Ratna, dan Ni Ketut Purnawati, *Analisis pengendalian kualitas proses produksi pie susu pada perusahaan pie susu Barong di Kota Denpasar*, Vol. 1, No. 3. Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia,
- [4] Sunyoto, Danang, 2013. *Metode Penelitian Bisnis*. Jakarta: Caps
- [5] Zacoeb, Achfas. 2013, *Pemanfaatan Limbah Bottom Ash Sebagai Pengganti Semen Pada Genteng Beton Ditinjau Dari Segi Kuat Lentur dan Perembesan Air*. Jurnal Teknik Sipil. Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Malang
- [6] Rizqiyani Williyastuti, Yuamita Ferida (2022). Perancangan Produk Pematang Adonan Kerupuk dengan Metode Ergonomi Function Deployment (EFD). Jurnal Riset Teknik Industri 2(2). 91-98. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1084>.