

Upaya Meminimasi Kecacatan Genteng Beton dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* di PT. Cisangkan

Minimize The Disability Of Concrete Tile Products By Using The Six Sigma Method At PT. Cisangkan

1

^{1,2,3}*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116
email: ¹ritaniasti14@gmail.com*

Abstract. PT.Cisangkan is a company that is engaged in concrete manufacturing. The main products produced it's a concrete tile product. Problems that are being experienced it's the number of defective products on Concrete Roof Tiles. The company wants the lowest product defects or zero defects. The company currently uses random sampling in controlling the quality. This research was conducted using the Six Sigma method with the aim of improving the quality of Concrete Roofs and minimize the defects of Concrete Roof products. The results of the current condition measurement obtained a sigma value of 4.35 and a value of DPMO 2166,67. In the Define (D) stage, a description of the production process, determining the defect priority by making a pareto diagram, determining the role of the people involved, making SIPOC diagrams and statements six sigma project objectives. Measure (M) stage is done by measuring the current performance to find out the most influential CTQ, DPMO values and sigma values. In the Analyze (A) stage, the performance targets are determined according to the capability of the process and look for the causes of defects by making a fishbone diagram. The Improve (I) stage is made by making a proposed improvement by using the FMEA method, produced the highest RPN value, namely the stir formulations that do not match the RPN value 280, laying the placemats that do not match the value of RPN 224, moving the product in a hurry RPN 224 value, poor application of SOPs RPN 224 value, material that does not match RPN 192 value, uneven room conditions, dusty and noisy RPN 192 value, maintenance method that lacks good RPN 192 value, operator laziness in checking printout value of RPN 192, lack of operator discipline RPN 160 value and machine accuracy decreases with RPN value 128. Proposed improvements include making making modifications to the acceptance control sheet, making sand testing SOPs warning boards, routine maintenance schedules, and routine training schedules for employees. The last stage in this method is Control (C) which functions to control, document and supervise each stage aare carried out in accordance with SOPs.

Keywords: Six sigma, FMEA, dan Tile Industry

Abstrak. PT. Cisangkan merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur berbasis beton. Produk utama yang diproduksi adalah produk genteng beton. Permasalahan yang sedang dialami adalah banyaknya produk cacat pada Genteng Beton. Perusahaan menginginkan serendah-rendahnya cacat produk yaitu *zero defect*. Perusahaan saat ini menggunakan *sampling* acak dalam pengendalian kualitas. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Six Sigma*, dengan tujuan dapat memperbaiki kualitas Genteng Beton dan meminimasi kecacatan produk Genteng Beton. Hasil pengukuran kondisi saat ini diperoleh nilai sigma sebesar 4,35 dan nilai DPMO 2166,67. Pada tahap *Define* (D) dilakukan pembuatan deskripsi proses produksi, penentuan prioritas cacat dengan membuat diagram pareto, penentuan peran orang-orang yang terlibat, pembuatan diagram SIPOC dan pernyataan tujuan proyek *six sigma*. Tahap *Measure* (M) dilakukan pengukuran performansi saat ini untuk mengetahui penyebab yang paling berpengaruh (CTQ), nilai DPMO dan nilai sigma. Pada tahap *Analyze* (A) dilakukan penentuan target kinerja sesuai dengan kemampuan proses dan mencari penyebab terjadinya kecacatan pada dengan membuat diagram sebab-akibat. Tahap *Improve* (I) dilakukan pembuatan usulan perbaikan dengan menggunakan metode FMEA, dihasilkan nilai RPN tertinggi yaitu, formulasi adukan yang tidak sesuai dengan nilai RPN 280, peletakan tatakan yang tidak sesuai nilai RPN 224, pemindahan produk terburu-buru nilai RPN 224, SOP tidak dilakukan dengan baik nilai RPN 224, material yang tidak sesuai spesifikasi nilai RPN 192, kondisi ruangan tidak rata, berdebu dan bising nilai RPN 192, metode *maintenance* yang kurang baik nilai RPN 192, kemalasan operator dalam mengecek cetakan nilai RPN 192, kurangnya kedisiplinan operator nilai RPN 160 dan akurasi mesin berkurang dengan nilai RPN 128. Usulan perbaikan yaitu dilakukan pembuatan modifikasi lembar kontrol penerimaan, pembuatan SOP pengujian pasir, pembuatan papan peringatan, jadwal rutin *maintenance* dan jadwal pelatihan karyawan. Tahapan terakhir pada metode ini yaitu *Control* (C) berfungsi untuk mengontrol, mendokumentasikan dan mengawasi setiap tahapan sesuai dengan SOP.

Kata Kunci: Six sigma, FMEA, dan Industri Genteng

A. Pendahuluan

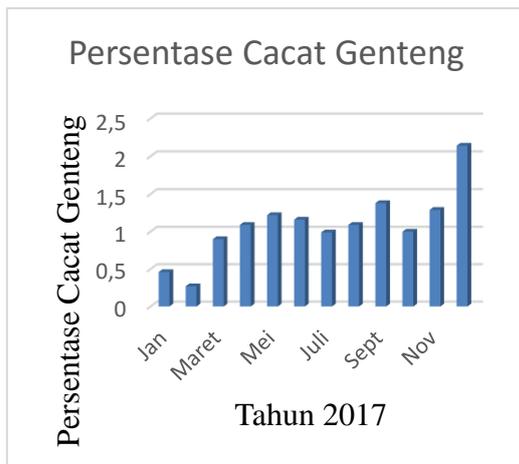
Dalam era industrialisasi yang semakin kompetitif sekarang ini, perusahaan harus mampu bersaing dengan para kompetitor lain pada tingkat lokal, nasional maupun internasional. Para pelaku bisnis yang ingin memenangkan kompetisi akan memberikan perhatian penuh kepada kualitas. Proses produksi yang memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk berkualitas dan terhindar dari pemborosan, sehingga ongkos produksi per unit akan menjadi rendah, harga produk menjadi lebih kompetitif. Peningkatan pendapatan terjadi melalui peningkatan penjualan atas produk berkualitas yang memiliki harga kompetitif.

PT. Cisangkan merupakan perusahaan manufaktur berbasis beton dengan bahan utamanya dari pasir. Beberapa produk dari perusahaan ini adalah genteng, *roofing tiles*, *paving block*, *concrete block*, *replica stones*, *grass block*, *ventilation block*, dan lain-lain. Perusahaan memproduksi berbagai jenis/tipe genteng beton diantaranya; victoria multiline, victoria pine, victoria slate, victoria onyx, victoria classic, rr, dan dual slate, floral. Proses produksi genteng dimulai dari pengayakan pasir, pengujian sample pasir, pembuatan formula genteng, pencetakan genteng, pengeringan genteng, perendaman genteng, penghalusan genteng, kemudian pengecatan genteng. Pada saat proses pembuatan produk genteng beton terdapat banyak produk cacat. Perusahaan telah menjalankan program pengendalian kualitas menggunakan *Seven Tools* namun data hasil produksi masih banyak produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Data kecacatan produk genteng selama tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 1.

Pemilihan produk genteng beton sebagai objek penelitian karena merupakan produk utama, dan

berdasarkan Gambar 1 presentase produk cacat telah merugikan perusahaan pada tahun 2017 berkisar sebesar Rp.481,899,000,00. Kerugian yang dialami perusahaan jika terjadi produk cacat yaitu pemborosan biaya dikarenakan produk tersebut hanya dapat dibuat produk daur ulang seperti produk gorong-gorong. Produk cacat yang terlanjur terkirim menimbulkan kekecewaan pelanggan yang dapat menurunkan tingkat kepercayaan terhadap perusahaan. Berkaitan dengan produk cacat genteng beton, target perusahaan adalah mencapai serendah-rendahnya kecacatan produk yaitu *zero defect*, untuk dapat meningkatkan pendapatan perusahaan, meningkatkan pangsa pasar, pengurangan biaya, dan untuk retensi pelanggan. Upaya perbaikan untuk permasalahan yang sedang dialami oleh perusahaan yaitu dengan menerapkan metode pengendalian kualitas yang tepat sehingga dapat mereduksi produk cacat dalam proses produksi genteng beton salah satunya dengan menerapkan metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan suatu metode kualitas yang berfokus untuk peningkatan kualitas dengan konsep 3,4 kegagalan persatu juta kesempatan. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis-jenis kecacatan yang terjadi pada proses produksi produk genteng beton di PT.Cisangkan.
2. Mengidentifikasi faktor yang dominan menjadi penyebab pada proses produksi genteng beton sehingga terjadinya kecacatan produk genteng beton di PT.Cisangkan.
3. Merancang usulan perbaikan yang tepat untuk mengurangi kerusakan terhadap produk genteng beton di PT.Cisangkan.



Gambar 1. Rekapitulasi Produk Cacat Pada Tahun 2017

B. Landasan Teori

Menurut Tannady (2015, h.25), *Six Sigma* merupakan metode peningkatan kualitas yang sangat fenomenal dan banyak digunakan oleh perusahaan dan organisasi, dengan mengedepankan konsep bahwa hanya akan ada 3,4 cacat produk untuk setiap 1 (satu) juta produk yang diproduksi. *Six Sigma* memiliki 2 (dua) fungsi besar di dalam penerapan “KUALITAS”. *Six Sigma* merupakan sebuah filosofi bagi manajemen perusahaan dan *Six Sigma* merupakan alat ukur bagi upaya organisasi untuk memperbaiki kualitas produk melalui perbaikan kualitas proses.

Tahap Define

Define merupakan tahap pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan: (1) identifikasi proses produksi dan penyebab masalah cacat, (2) penentuan peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *Six Sigma*, (3) identifikasi proses-proses kunci dalam proyek *Six Sigma* beserta pelanggannya (diagram SIPOC), (4) pernyataan tujuan proyek *Six Sigma*.

Tahap Measure

Measure merupakan tahap kedua dalam metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan : (1) menetapkan *critical to quality* (CTQ), (2) menghitung peta kendali P, (3) menghitung kapabilitas proses DPMO nilai *six sigma*. Untuk menghitung DPMO sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Defect}}{\text{Jumlah unit yang diperiksa} \times \text{Critical to Quality}} \times 1.000.000..(1)$$

Tahap Analyze

Analyze merupakan tahap ketiga dalam metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan : (1) identifikasi perbedaan antara kinerja sekarang dan kinerja yang menjadi tujuan, (2) identifikasi penyebab cacat dengan diagram sebab akibat, (3) mengidentifikasi perbaikan cacat dengan menggunakan metode FMEA.

Tahap Improve

Improve merupakan tahap keempat dalam metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan : (1) menentukan rencana tindakan untuk peningkatan kualitas, (2) perbaikan cacat menggunakan metode FMEA.

Tahap Control

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar.

FMEA (*Failure Mode And Effects Analysis*)

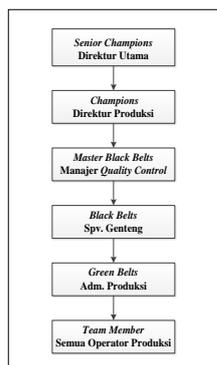
FMEA Proses berfungsi untuk mendefinisikan akibat-akibat kegagalan yang terkait dengan kegagalan pada tahap proses, kemudian membuat prioritas penanggulangannya, agar rancangan dari produk yang akan

diproduksi dapat memenuhi keinginan dari pelanggan, hal ini biasanya dapat dideteksi pada saat proses tengah berlangsung, terdeteksi pada pengecekan setiap pemberhentian lini produksi, terdeteksi pada pemberhentian terakhir produksi, pada pengecekan awal sebelum masuk dan akhir di gudang, serta masukan dan komplain dari pelanggan. FMEA proses digunakan oleh *Tim Produksi/Production Engineer Team*. Tannady (2015, h.57)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahapan Define

Langkah pertama pada proyek *Six Sigma* yaitu Tahapan *Define* (D). Pada tahapan ini hal yang perlu diperhatikan yaitu mendefinisikan masalah penyebab cacat, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *Six Sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *Six Sigma* beserta pelanggannya. Pembagian peran dalam proyek *six sigma* dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk identifikasi proses produksi (diagram SIPOC) dapat dilihat pada Gambar 4.

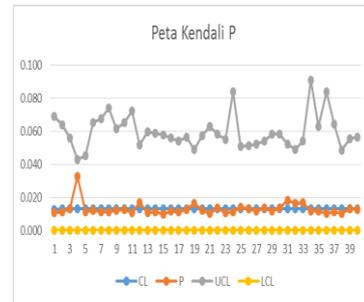


Gambar 2. Tim *Six Sigma*

Tahapan Measure

Langkah *Measure* merupakan tahapan kedua dalam perbaikan kualitas dalam metode *Six Sigma*. Hal – hal yang dilakukan pada tahap *Measure* adalah menghitung Peta Kendali P, *Critical to*

Quality (CTQ), *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan Kapabilitas Proses. Grafik peta kendali P dapat dilihat pada Gambar 3. Perhitungan nilai sigma dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Peta Kendali P

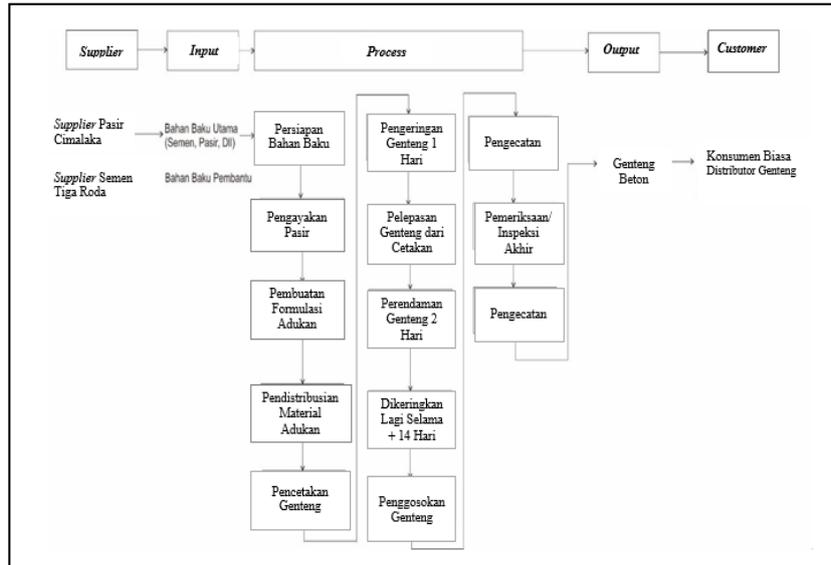
Tabel 1. Perhitungan Nilai Sigma

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang Anda ingin diketahui?		Cacat Produk Genteng Beton
2	Berapa banyak produk yang diperiksa?		186889
3	Berapa banyak produk yang cacat/salah?		2397
4	Hitung tingkat produk cacat berdasarkan langkah 3	$=(\text{langkah 3}) / (\text{langkah 2})$	0,013
5	Tentukan banyaknya CTQ potensial yang menyebabkan produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ	6
6	Hitung peluang tingkat produk cacat per karakteristik CTQ	$=(\text{langkah 4}) / (\text{langkah 5})$	0,0021
7	Hitung kemungkinan produk cacat per satu juta kesempatan (DPMO)	$=(\text{langkah 6}) \times 1.000.000$	2166,67
8	Konversi hasil perhitungan DPMO (langkah 7) ke dalam nilai Sigma		4,35
9	Buat kesimpulan		Kapabilitas sigma adalah 4,35

Berdasarkan perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma*, diketahui bahwa nilai DPMO sebesar 2166,67 dan nilai *sigma* sebesar 4,35-Sigma. Pencapaian target menuju 6,00-sigma masih perlu peningkatan sebesar 1,65, karena apabila kecacatan semakin besar, atau dibiarkan maka akan merugikan perusahaan, oleh karena itu perlu dilakukannya perbaikan.

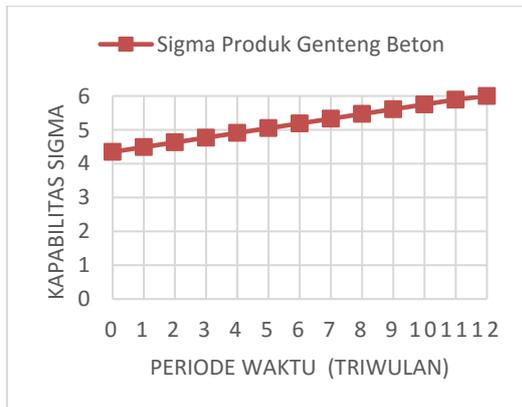
Tahapan Analyze

Analyze merupakan tahap ketiga dalam metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan : (1) identifikasi perbedaan -



Gambar 4. Diagram SIPOC

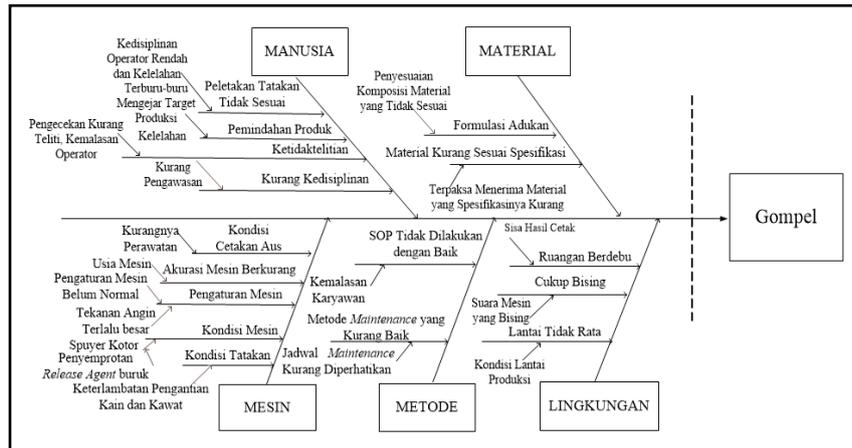
antara kinerja sekarang dan kinerja yang menjadi tujuan, (2) identifikasi penyebab cacat dengan diagram sebab-akibat, (3) perbaikan cacat dengan menggunakan metode FMEA. Target kinerja peningkatan nilai sigma pada selama masa 12 triwulan (3 Tahun) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Target Peningkatan Nilai Sigma

Fokus perbaikan kualitas yaitu jenis cacat gompel, maka dilakukan pembuatan diagram sebab akibat untuk jenis cacat gompel dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai RPN untuk kegagalan cacat produk dapat dilihat pada Tabel 2.

Identifikasi diagram sebab akibat, bahwa kecacatan disebabkan dari faktor-faktor diantaranya; bahan baku yang digunakan dalam proses produksi genteng beton. Manusia memiliki peran penting dalam pelaksanaan produksi, dan mempunyai beberapa faktor yang menyebabkan produk tidak sesuai, harus adanya pelatihan yang rutin dapat meningkatkan skill dan keterampilan operator. Kegagalan yang disebabkan oleh faktor lingkungan yaitu kondisi lantai produksi yang tidak rata, suhu ruangan, bising dan berdebu. Penerapan *standard operasional procedur* yang kurang dalam penerapannya, jika SOP tidak dilakukan, maka kesalahan-kesalahan akan semakin sering terjadi dan pekerjaan tidak maksimal. Penerapan metode *maintenance* kurang baik. Formulasim yang dipakai kadang tidak sesuai, maka butuh penyesuaian kembali. Performa mesin menurun, terdapat beberapa mesin dan peralatan utama yang digunakan misalnya mesin cetak, mesin pengaduk, mesin pengayak, tatakan, cetakan, dan beberapa peralatan lainnya termasuk komponen yang terdapat di dalam mesin yang dapat menyebabkan cacat. Usulan perbaikan cacat dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 6. Diagram sebab-akibat cacat gompel produk

Tabel 2. Nilai RPN

Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	O	D	RPN
Gompel	Formulasi Adukan	8	5	7	280
	Material Kurang Sesuai Spesifikasi		4	6	192
	Kondisi Ruang karena Lantai Produksi Tidak Rata, Berdebu dan Bising		4	6	192
	Peletakan Tatakan Tidak Sesuai		4	7	224
	Pemindahan Produk Terburu-buru		4	7	224
	Ketidaktelitian/Kemalasan Operator dalam Mengecek/memeriksa Cetakan		4	6	192
	Kedisipilinan Operator Kurang		4	5	160
	SOP Tidak Dilakukan dengan Baik		4	7	224
	Metode Maintenance yang Kurang Baik		4	6	192
	Kondisi Cetakan Aus		4	3	96
	Akurasi Mesin Berkurang		4	4	128
	Pengaturan Mesin karena Settingan Mesin Belum Normal dan Tekanan Angin Terlalu Besar		4	3	96
	Kondisi Mesin karena Spuyer Kotor		4	3	96
Kondisi Tatakan Kotor	3	3	72		

Tabel 3. Usulan Perbaikan Cacat Gompel

<i>Proses</i>	<i>Potensi Kecacatan</i>	<i>Dampak</i>	<i>S</i>	<i>Identifikasi Penyebab</i>	<i>O</i>	<i>Proses Control</i>	<i>D</i>	<i>Risk Priority Number (RPN)</i>	<i>Tindakan</i>
Pembuatan Produk Genteng Beton	Gompel	Produk tidak utuh, cacat visual menjadikan <i>performance</i> buruk	8	Formulasi Adukan yang tidak sesuai	5	Kurangnya pengawasan dan pemantauan dari atasan atau bagian produksi	7	280	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan <i>trial error</i> sampai formulasi benar-benar cocok. Apabila belum sesuai maka dilakukan penyesuaian kembali. Melakukan pemantauan secara intensif terhadap formulasi adukan oleh bagian produksi.

Berdasarkan perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa faktor yang paling beresiko menjadi penyebab terjadinya produk cacat adalah formulasi adukan, peletakan tatakan yang tidak sesuai, pemindahan produk terburu-buru, SOP tidak dilakukan dengan baik, material kurang sesuai spesifikasi, kondisi ruangan tidak rata, berdebu dan bising, metode *maintenance* yang kurang baik, kemalasan operator dalam mengecek cetakan, kurangnya kedisiplinan operator dan akurasi mesin berkurang karena mempunyai nilai RPN yang paling tinggi. Maka, pihak perusahaan perlu melakukan perbaikan yang sesuai dengan usulan perhitungan diatas untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang dapat mengakibatkan produk cacat produk genteng beton. Usulan perbaikan menggunakan proses *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tahapan Improve

Improve Merupakan langkah operasional yang ke-empat dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*, perancangan perbaikan cacat dengan menggunakan metode FMEA, (*Failure Mode and Effects Analysis*), dan pengembangan rencana tindakan dengan

menggunakan metode 5W + 1H.

Usulan perbaikan dari nilai RPN yang paling tinggi yaitu, perbaikan seperti perusahaan perlu melakukan pemeriksaan material lebih ketat agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dilakukannya pembuatan modifikasi lembar kontrol, modifikasi SOP pengujian pasir agar pemeriksaan dilakukan lebih ketat..

Melakukan perawatan mesin secara preventif (*preventive maintenance*), yaitu perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan. Melaksanakan perawatan secara rutin untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin. Penggantian plastik tatakan cetakan apabila sudah tidak layak pakai sebelum rusak.

Dari faktor manusia, yaitu melakukan pelatihan, pada saat ini perusahaan belum membuat jadwal tetap secara rutin untuk pelatihan operator, pelatihan yang diberikan berupa *training* mengenai teori dan praktik, materi disesuaikan dengan bidang yang diamanahkan kepada peserta pelatihan/karyawan. Dilakukannya pembuatan jadwal pelatihan selama 3 tahun dalam proses peningkatan perbaikan kualitas *Six Sigma*. Membuat penjadwalan pelatihan selama satu bulan sekali kepada setiap operator yang lama maupun baru untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan operator

dalam bekerja sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan yang disebabkan oleh manusia (*human error*) dan melakukan pengawasan oleh bagian *quality control* dengan bagian produksi, kepada setiap operator pada saat proses produksi berlangsung agar operator lebih teliti dalam pekerjaannya dan pemasangan instruksi kerja di setiap stasiun kerja agar tidak terjadi kesalahan pada saat melakukan pekerjaan.

D. Kesimpulan

- ✓ Diketahui jenis-jenis kecacatan pada produk genteng beton adalah gompel, retak dan pecah.
- ✓ Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada produk genteng beton diketahui pada saat ini nilai DPMO dan nilai sigma pada produk genteng beton sebesar 3206,45 dan nilai sigma sebesar 4,22-sigma.
- ✓ Sumber-sumber penyebab masalah yang terjadi pada kegagalan produk genteng beton adalah sebagai berikut:
 1. Material
 2. Manusia (*Operator*)
 3. Lingkungan
 4. Kurangnya penerapan SOP
 5. Mesin
- ✓ Usulan Perbaikan
 - (1) Membuat modifikasi lembar kontrol agar pemeriksaan lebih ketat.
 - (2) Melakukan perawatan mesin secara berkala.
 - (3) Melakukan pelatihan karyawan secara rutin.
 - (4) Pembuatan SOP pengujian pasir.
 - (5) Pembuatan papan peringatan dan instruksi kerja di setiap stasiun kerja.

E. Saran

Saran Teoritis

Adapun saran untuk perusahaan bahwa untuk dapat mengurangi kecacatan produk hingga *zero defect* itu sangat dibutuhkan perbaikan yang

dilakukan secara terus menerus. Perusahaan harus lebih memperhatikan kinerja para karyawan dan memberikan pengawasan dan pelatihan kepada operator dengan lebih intensif dari sebelumnya. Diperlukan *action* atau usaha yang keras agar dapat mencapai target perusahaan.

Daftar Pustaka

- Gaspersz, Vincent. 1997. *Manajemen Kualitas Penerapan Konsep-Konsep Kualitas Manajemen Bisnis Total*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V., dan Fontana, A. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Saludin. 2016. *Desain Untuk Six Sigma Cara Efektif Membangun Kinerja Produk & Proses Prima Dari Tahap Awal*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Tannady, H. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Pande, Peter S., Neuman, Robert P. dan Roland R. 2002. *The Six Sigma Way. How GE, Motorola, and Other Companies Are Honing Their Performance*. United State of America : The McGraw-Hill Companies. Diterjemahkan oleh Dwi Prabantini., 2002. Yogyakarta: Andi.