

ANALISA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK KERAMIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI CV. GLASSMICO TILE TULUNGAGUNG

Rony Prabowo, SE. ST. MT

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, email : rony_prabowomt@yahoo.co.id

Abstrak

Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen di produk atau jasa. Akibatnya, kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing (Montgomery, 1995) . CV. Glassmico Tile Tulungagung merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan keramik dengan sistem job order, dimana kualitas permukaan yang baik atau zero defect sangat diharapkan oleh konsumen.

Pada keramik dengan motif White Ivory berukuran 40 x 40 cm yang diproduksi di Bagian II dengan pengambilan data yang dilakukan bulan Februari, Maret dan April pada tahun 2012 diperoleh rata-rata hasil produksi untuk KW 1 sebesar 67,83%, KW 2 sebesar 25,09% dan KW 3 sebesar 7,25%. Hal ini terjadi karena adanya proses yang kurang memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan, sehingga output yang dihasilkan tidak konsisten dan memiliki tingkat variabilitas yang cukup tinggi. Oleh karena itu dalam penelitian ini masalah yang diangkat adalah bagaimana meningkatkan kualitas dengan menggunakan siklus DMAIC (Define, Measure, Analys, Improve and Control) dari Six Sigma.

Dari penerapan metode tersebut didapatkan penurunan tingkat kegagalan yang cukup signifikan yaitu dari 57426,55 DPMO menjadi 40591,78 DPMO. Dengan perbaikan dan pengembangan sistem produksi yang telah ada masih memungkinkan dicapai nilai yang lebih baik lagi.

Kata kunci : *six sigma, failure, zero defect*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses pengendalian kualitas dimulai pada saat bahan baku masuk ke gudang sampai dengan proses yang terjadi pada tiap bagian di rantai produksi, sehingga variasi proses dapat dikendalikan dengan tujuan untuk dapat meminimasi prosentase produk cacat. Elemen yang menyusun jenis terjadinya cacat kemungkinan disebabkan oleh faktor material, manusia dan peralatan/mesin serta faktor metode penmgendalian kualitas yang secara keseluruhan akan berujung pada pengendalian mutu. Penelitian ini dilaksanakan di CV. Glassmico Tile Tulungagung yaitu salah satu perusahaan yang memproduksi keramik dan genteng , yang terletak di Desa Rejotangan Tulungagung. Terdapat dua jenis keramik yang diproduksi di perusahaan ini yaitu *single firing* dan *double firing* dengan berbagai macam motif dan desain. Jenis *double firing* merupakan jenis keramik yang dipergunakan untuk lantai sedangkan *single firing* digunakan untuk dinding. Penelitian ini hanya dilakukan di Bagian 2 yang hanya memproduksi keramik untuk lantai dengan berbagai macam motif yaitu *blaster gray*, *blue sandstone* dan *white ivory*. Berdasarkan dari laporan harian produksi selama 3 bulan yaitu Februari, Maret dan April tahun 2012 motif keramik yang paling banyak adalah jenis *white*

ivory ukuran 30 x 30 cm sekitar 64,74% dari totak produksi perhari di Bagian 2 menghasilkan 4472,02 m².

Pada penelitian ini akan diadopsi sebuah metode perbaikan dan peningkatan kualitas yaitu *six sigma* dengan siklus DMAIC (*define, measure, analyze, improve and control*). Dengan mengaplikasikan metode *six sigma* maka akan dapat memberikan banyak manfaat bagi perusahaan antara lain peningkatan produktivitas dan pengurangan cacat (*defect*). Selain itu, perusahaan juga dapat mengharapkan 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan (*defect permillion opportunity*) atau mengharapkan 99,997% dari hasil produksi per hari.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan peningkatan kualitas dengan menurunkan jumlah *defect* menggunakan *six sigma* melalui siklus DMAIC pada produksi keramik CV. Glassmico Tile Tulungagung, dengan mengurai beberapa rumusan masalah tersebut antara lain :

1. Bagaimana menganalisa jenis *defect* yang paling banyak pada hasil output
2. Bagaimana mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada output yang memiliki tingkat cacat yang tinggi
3. Bagaimana cara mendapatkan nilai sigma yang telah mengalami perbaikan
4. Bagaimana usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat pada hasil akhir output

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian dengan metode *six sigma* ini adalah :

1. Menganalisis jenis menganalisa jenis *defect* yang paling banyak pada hasil output
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat pada output yang memiliki tingkat cacat yang tinggi
3. Memperoleh nilai sigma yang telah mengalami perbaikan
4. Mengusulkan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat pada hasil akhir output

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat eksis di tengah ketatnya persaingan dalam dunia industri. Adapun beberapa definisi kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan (Goetch dan Davis, 2005). Sedangkan Scherkenbac (2001) menyatakan kualitas ditentukan pelanggan, pelanggan menginginkan produk dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan harapannya pada suatu tingkat harga tertentu yang menunjukkan nilai produk tersebut. Beberapa standar Internasional terkait kualitas antara lain ISO 9001 : 2000 yaitu standar internasional yang diberikan untuk Quality Management System (QMS) organisasi yang bertujuan menyediakan serangkaian ketentuan, yang jika diimplementasikan dengan efektif yang memberikan keyakinan bahwa supplier secara konsisten menyediakan barang dan jasa yang memenuhi

kubutuhan dan harapan yang sesuai dengan aturan yang ada (<http://www.iso.org/iso/iso9000-14000/index.html>). Sedangkan ISO 10002 : 2004 menyediakan panduan tentang proses penanganan keluhan yang berhubungan dengan produk-produk dalam organisasi termasuk perencanaan, pendesainan, aktivitas operasional, pemeliharaan dan peningkatan. Proses penanganan keluhan yang digambarkan sesuai untuk digunakan sebagai salah satu proses dari seluruh sistem manajemen kualitas (<http://www.iso.org/iso/iso10002-2004/index.html>)

2.2 Definisi Six Sigma

Sigma (σ) merupakan abjad Yunani kuno yang menotasikan standar deviasi sebagai ukuran variasi atau jumlah persebaran rata-rata proses. Tingkat kualitas sigma biasanya digunakan untuk menggambarkan variasi dari suatu proses. Semakin tinggi tingkat sigma maka semakin kecil toleransi yang diberikan pada kecacatan dan semakin tinggi kemampuan proses, oleh karena itu semakin rendah variasi yang dihasilkan berarti berkurangnya frekuensi munculnya *defect* atau biaya-biaya proses, waktu siklus proses mengalami penurunan dan kepuasan *customer* meningkat (Gaspersz, 2002). Six Sigma berbeda dengan TQM dan program kualitas lainnya karena :

1. *Six Sigma* berfokus pada konsumen-konsumen terutama eksternal konsumen, selalu diperhatikan sebagai patokan arah peningkatan kualitas.
2. *Six Sigma* menghasilkan *return of investment* yang besar, sebagai contoh program *six sigma* ditetapkan pada GE.
3. *Six Sigma* merubah cara manajemen beroperasi. *Six Sigma* lebih dari sekedar proyek peningkatan kualitas dan juga merupakan cara pendekatan baru terhadap proses berfikir, merencanakan, dan memimpin untuk menghasilkan hasil yang baik.

Konsep *Six Sigma* jika diterapkan dalam bidang manufaktur terdapat enam aspek yang harus diperhatikan yaitu : (1) identifikasi karakteristik produk yang akan memuaskan pelanggan; (b) mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas sebagai CTQ (*critical to quality*) individual; (c) menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan material, mesin, proses kerja dan lain-lain; (d) menentukan batas maksimal toleransi untuk setiap CTQ yang sesuai dengan keinginan pelanggan; (e) menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ; (f) mengubah desain produk dan atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma* yang berarti memiliki indeks kemampuan proses, C_{pm} minimum sama dengan dua ($C_{pm} \geq 2$)

3. Pengolahan Data

3.1 Langkah-Langkah Six Sigma

1. Define (D), merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas yang meliputi :
 - a. Pemilihan obyek yang diteliti. Dari jenis keramik yang dihasilkan perusahaan tidak menyebabkan perbedaan dari waktu produksi keramik tersebut. Hal ini akan dapat mempermudah bagi peneliti, karena produksi keramik dari perusahaan ini merupakan sistem *job order* (sesuai dengan pesanan pelanggan) sehingga produksi bulan ini

mungkin berbeda dengan bulan depan, sedangkan untuk penelitian ini lebih difokuskan pada keramik jenis *white ivory*. Berdasarkan data produksi perusahaan, maka tujuan dari proyek *six sigma* ini adalah mengurangi jumlah kecacatan yang timbul pada proses pembuatan keramik dengan motif *white ivory* yang mengalami tingkat kecacatan produk paling tinggi.

- b. Mendefinisikan Tim Proyek Six Sigma. Di dalam sebuah proyek memerlukan adanya organisasi yang menjalankan proyek yang disebut sebagai tim proyek *six sigma*. Anggota dan jumlah dari tim ini sebenarnya fleksibel tergantung pada peran dan tanggungjawab serta orang yang bisa diharapkan dalam proyek ini, namun harus termasuk orang-orang yang berkompeten pada bidangnya dimana akan dilakukan perbaikan di dalamnya.
- c. Mendefinisikan Proses Kunci dari Proyek Six Sigma. Sebelum mendefinisikan proses kunci serta pelanggan dalam proyek *six sigma*, maka perlu diketahui model proses SIRPORC (*supplier-inputs-requirement-processes-output-requirement-customers*).
- d. Mendefinisikan karakteristik terhadap Kualitas (CTQ). Berdasarkan hasil wawancara dengan tim proyek *six sigma*, untuk mencegah terjadinya penyimpangan mutu dari keramik harus memiliki CTQ sebagai berikut : (1) tidak terdapat mata ikan/diample (*glaze devitrification*); (2) tidak terdapat retak glaze/retak kecil-kecil pada lapisan glasir; (3) tidak terdapat lubang di permukaan (lubang jarum); permukaan tidak kotor (*specks or spots*); (4) permukaan tidak kotor (*specks or spots*); (5) glasir tidak mengelupas/nglongkop (*dry spots*); (6) sablon tidak cacat; (7) body tidak cacat; (8) keramik tidak gupil; (9) tidak terdapat bagian sisi keramik yang gripis; (10) tekstur tidak bergelombang.
- e. Tahap *Measure*. Merupakan tahap operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Tahap ini akan dilakukan rencana pengumpulan data yang berfungsi untuk menyaring masalah dan mulai meneliti akar masalah dan nantinya akan diolah serta bertujuan untuk menentukan CTQ kunci dan mengukur kinerja proses pada saat ini.

2. Menetapkan Karakteristik Kualitas (CTQ)

Tabel 3.1 Karakteristik kualitas pada proses pembuatan keramik motif *white ivory*

No.	Karakteristik Kualitas	Nama Proyek	Kriteria Cacat
1.	Gupil	Proyek K1	Bagian sisi/sudut keramik yang gupil
2.	Cacat body	Proyek K2	Nampak adanya penyimpangan terhadap kelurusan sisi, kesikuan keramik
3.	Glaze Detrification (dimple)	Proyek K3	Nampak adanya gumpalan/kristalisasi glaze pada permukaan keramik
4.	Nglongkop (<i>dry spots</i>)	Proyek K4	Lapisan glasir/engobe yang mengelupas
5.	Lubang jarum (pin hole)	Proyek K5	Lubang kecil-kecil pada permukaan glasir terkadang tembus sampai body
6.	Kotor (<i>specks or spots</i>)	Proyek K6	Bintik atau noda yang nampak pada permukaan keramik
7.	Retak glaze	Proyek K7	Retak kecil-kecil pada lapisan grosir

8.	Gripis	Proyek K8	Nampak adanya permukaan keramik yang tidak rata/bergelombang
9.	Bergelombang	Proyek K9	Nampak adanya permukaan keramik yang tidak rata/bergelombang
10	Cacat sablon	Proyek K10	Terdapat kejanggalan dari gambar/motif/dekorasi keramik

Setelah CTQ dideskripsikan, maka perlu diidentifikasi jumlah cacat keramik selama penelitian yaitu di bulan Februari, Maret April 2012.

Tabel 3.2 Jumlah cacat pada protek selama penelitian (3 bulan) sebelum perbaikan :

No.	Karakteristik Kualitas	Nama Proyek	Kriteria Cacat			Jumlah Cacat
			Feb	Maret	April	
1.	Gupil	K1	1150	845	907	2902
2.	Cacat body	K2	1015	774	829	2618
3.	Glaze Detrification (dimple)	K3	763	675	744	2182
4.	Nglongkop (<i>dry sopots</i>)	K4	656	565	661	1882
5.	Lubang jarum (pin hole)	K5	556	471	557	1509
6.	Kotor (<i>specks or spots</i>)	K6	482	386	482	1350
7.	Retak glaze	K7	419	334	379	1132
8.	Gripis	K8	319	254	269	842
9.	Bergelombang	K9	213	175	198	586
10	Cacat sablon	K10	128	112	124	364

Dari tabel 3.2 di atas, diketahui nilai jumlah cacat masing-masing proyek dari yang terbesar hingga yang terkecil, yaitu proyek K1 (2902), K2 (2618), K3 (2182), K4 (1882), K5 (1509), K6 (1350), K7 (1132), K8 (842), K9 (586) dan K10 (364). Karena jumlah cacat yang dihasilkan oleh proyek K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10 termasuk banyak maka selanjutnya akan dilakukan proyek perbaikan-perbaikan kualitas *six sigma*.

3. Menetapkan Standar Performansi

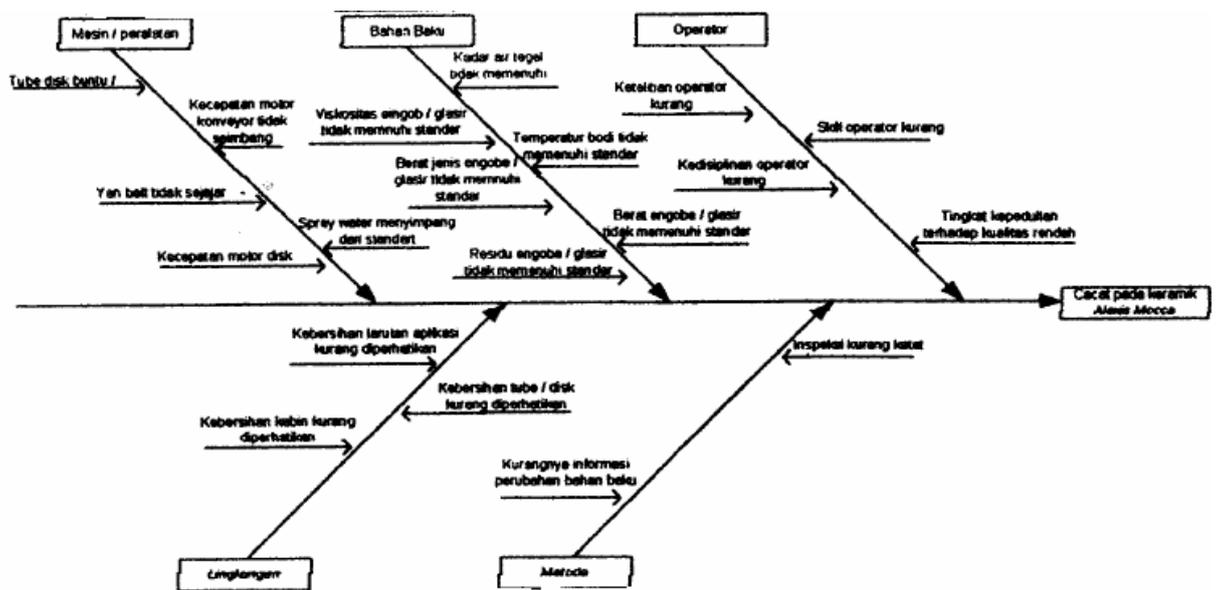
Yaitu batas spesifikasi yang mendefinisikan nilai-nilai yang diijinkan untuk proyek yang berkaitan dengan keinginan pelanggan.

Tabel 3.3 Standar Performansi Tingkat Penyimpangan dan Mutu Keramik

Proyek	Standar Performansi Tingkat Penyimpangan dan Mutu Keramik		
	KW1	KW2	KW3
K1	Tidak Boleh	Bisa diterima asal tidak nampak dari permukaan tile	Bisa diterima asal yang nampak dari permukaan tile sedikit
K2	Tidak Boleh	Sedikit cacat tetapi tidak berdampak pada kejanggalan dari tile	Cacat tidak berdampak pada kejanggalan dari keseluruhan tile
K3	Tidak Ada	Proporsional maksimal 5 buah (ϕ) \geq 2 mm	Lebih dari 5 buah menyebar /mengumpul
K4	Tidak Ada	Tampak glasir luka/mengelupas putih pada body dengan ukuran \leq 1% dari ukuran keramik	Tampak glasir luka/mengelupas putih pada body dengan ukuran \geq 1% dari ukuran keramik
K5	Tidak Ada	a.Nampak lubang jarum merata/tidak tembus body b.Nampak lubang pada permukaan maksimal 5 buah dengan diameter 1 mm	a. Nampak lubang jarum merata dan menimbulkan bintik-bintik putih bila kena cahaya b. Nampak lubang pada permukaan > 5 buah dengan diameter 2 mm
K6	Tidak Ada	Proporsional maksimal 5 buah (ϕ) \geq 2 mm	Lebih dari 5 buah menyebar/mengumpul
K7	Tidak Ada	Nampak retak kecil-kecil dengan ukuran luas maksimal 2 cm ²	Nampak retak kecil-kecil dengan ukuran luas maksimal 5 cm ²
K8	Tidak	Hanya boleh ada sebagian dari satu	Hanya boleh ada sebagian dari satu sisi

	Boleh	sisi dan tertutup glaze	sampai dua sisi dan tertutup glaze
K9	Tidak Boleh	Hendaknya minimum 95% dari body tile bebas dari cacat ini yang bisa mengganggu dari tile	Hendaknya minimum 95% dari body tile bebas dari cacat ini yang bisa mengganggu dari tile
K10	Tidak Boleh	Sedikit cacat tetapi tidak berdampak pada kejanggalan dari gambar/motif/dekorasi/tile	Sedikit cacat tetapi tidak berdampak pada kejanggalan dari gambar/motif/dekorasi/tile

4. Mengidentifikasi Sumber dan Akar Penyebab Masalah Pada Kualitas



Gambar 3.1 Cause and Effect Diagram

3.2 Tahap Improve

Dibuat rencana tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas untuk menghilangkan akar-akar penyebab kegagalan yang bertujuan untuk mempertahankan atau meningkatkan kualitas proses hingga mencapai target 6 sigma dan tingkat kegagalan 3,4 DPMO melalui siklus DMAIC dari six sigma.

Tabel 3.4 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K1 K2

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
2	Pengecekan press dua hari sekali	210
1	Pengecekan kebersihan mould sehari sekali	294
3	Pengecekan dumper/skep bak powder, samakan antara kiri dan kanan setiap satu jam	180

Tabel 3.5 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K2

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
3	Pengecekan press dua hari sekali	175
2	Pengecekan plat pendamping tiap dua jam	240
1	Pengecekan ketinggian mould satu hari sekali	252

Tabel 3.6 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K3 K4

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
1	Pengecekan kebersihan larutan	245

Tabel 3.7 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K4

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
3	Pengecekan posisi van belt satu hari	150

	engobe/glasir secara teliti	
2	Pengecekan viscositas engobe / glasir setiap satu jam sekali	120

	sekali	
1	Pengecekan kecepatan motor conveyor dua jam sekali	240
2	Pengecekan guide dua hari sekali	175

Tabel 3.8 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K5 K6

Tabel 3.9 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
1	Pengecekan kadar air keramik yang hendak masuk ke klin setiap satu jam	343
3	Pengecekan berat spray water satu jam sekali	175
2	Pengecekan temperatur clay setiap satu jam	245

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
1	Pengecekan terhadap kebersihan kabin minimal 2 kali per shift	150
3	Pengecekan mould tiap minggu	160
4	Pengecekan kadar air powder output beerapa silo	175
2	Pengecekan tube disk tiap 3 hari	210

Tabel 3.10 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K7 Proyek K8

Tabel 3.11 Prioritas Perbaikan Keramik

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
1	Pengecekan kadar air keramik yang hendak masuk ke klin setiap satu jam sekali	210
2	Pengecekan berat spray water satu jam sekali	210
4	Pengecekan berat jenis engobe/glasir setiap satu jam sekali	150
3	Pengecekan residu engobe /glasir diperketat	180

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
2	Pengecekan viscositas dan densitas tiap satu jam jika terlau kental tambahkan pickno reotan tanpa harus menambah air	180
1	Pengecekan berat engobe yang akan jatuh ke permukaan green tile tiap satu jam	210

Tabel 3.12 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek K9 K10

Tabel 3.13 Prioritas Perbaikan Keramik Proyek

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
3	Pengecekan kadar air powder setiap dua jam sekali	252
1	Pengecekan frame (linear) tiap dua hari, jika overage maka diganti dan gosok bila cacat	336
2	Pengecekan mould bawah dan atas tiap 2 hari sekali	336

Prioritas	Tindakan yg direkomendasikan	RPN
1	Pengecekan posisi screen sablon tiap 4 jam	112
2	Pengecekan kebersihan screen sablon	84

Dari hasil tabel prioritas FMEA perbaikan di atas dan dilakukan perangkingan pada tiap proyek, maka dapat diketahui nilai RPN dari masing-masing proyek seperti tabel 3.14

No.	Nama Proyek	RPN
1.	Cacat body (K1)	228
2.	Gupil (K2)	222, 33
3.	Dimple (K3)	182, 5
4.	Nglongkop (K4)	188, 33
5.	Lubang jarum (K5)	254, 33

No.	Nama Proyek	RPN
6.	Kotor (K6)	203,5
7.	Retak Glaze (K7)	187, 5
8.	Gelombang (K8)	195
9.	Gripis (K9)	308
10.	Cacat sablon (K10)	98

3.3 Tahap Control

Tahap *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap *control* ini, dibuat mekanisme sistem kontrol dari hasil peningkatan kualitas serta mendokumentasikan proyek. Adapun tujuan dari tahap kontrol ini adalah untuk menjaga agar sistem perbaikan dapat dilakukan secara konsisten dan juga akan dilakukan pemantauan proses untuk mengetahui apakah perbaikan yang telah dilakukan terjadi peningkatan nilai sigma atau tidak.

3.4 Standarisasi Operasi Baru

Standarisasi dimaksudkan untuk mencegah agar masalah yang sama atau metode kerja yang lama tidak terulang kembali serta sistem yang dibuat selama masa perbaikan tidak mengalami perubahan, oleh sebab itu sistem tersebut dibuat standar perbaikan secara tertulis.

Tabel 3.15 Standarisasi Perbaikan (Operasi Baru)

No.	Monitor Setelah Perbaikan	Dasar Usulan Perbaikan
1.	Pengecekan kadar air, viscositas dan residu pada slurry yang akan dijadikan body biskuit sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dilakukan pencatatan sebagai laporan	<ul style="list-style-type: none"> a. Larutan <i>slurry</i> yang akan dijadikan <i>body</i> biskuit diinspeksi terlebih dahulu disesuaikan dengan standar atau parameter yang telah ditentukan agar mendapatkan spesifikasi produk yang baik b. Pengontrolan juga dilakukan pada powder yang keluar dari spray dryer yaitu granulasi dan kadar airnya
2.	Operator mensetting mesin dan membersihkan <i>mould</i> /cetakan setiap shift dimana pekerjaan dilakukan tiga kali shift	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengecek settingan antara <i>mould</i> atas dan bawah, tekanan dan juga kebersihan <i>mould</i>/cetakan yang seringkali mengakibatkan terjadinya cacat, kotor, retak kecil, gupil, dsb b. Body Press goyang yang dapat mempengaruhi kepadatan <i>green tile</i>
3.	Pengecekan atau pengontrolan pada kecepatan <i>van belt conveyor</i> (6500 rpm), mesin pemutar <i>green tile</i> dan plat pendamping, pemeriksaan juga dilakukan pada <i>glaze</i> yaitu berat, <i>viscositas</i> dan <i>densitasnya</i> .	<ul style="list-style-type: none"> a. Periksa mesin pemutar <i>green tile</i> dan plat pendamping serta pastikan keramik tidak terbentur oleh plat pendamping b. Mengecek berat air pada alat spray dimana air ditimbang dengan menggunakan nampan, karena jika kurang dari standar terlalu kering yang adapat menyebabkan efek gelombang dan lubang jarum c. Memeriksa <i>viscositas</i>, <i>densitas</i> dan berat <i>engobe</i> untuk menjaga kestabilan <i>densitas engobe</i> yang sudah distandarkan d. Mengatur berat <i>engobe</i> yang jatuh ke permukaan <i>green tile</i> dengan mengatur <i>speed life conveyor</i> karena dapat menyebabkan keramik bergelombang
4.	Set up temperatur dan tekanan pada temperatur firing (1110-1170 ⁰ C), tekanan gas pusat (2 – 3 bar), tekanan gas klin (50-80 Mbar), tekanan gas <i>burner</i> (40-50 mm H ₂ O) dan <i>cycle klin</i> (35-60 menit) dilakukan setiap pergantian shift	<ul style="list-style-type: none"> a. Proses pembakaran <i>body tile</i> pada input <i>klin</i> temperaturnya terlalu tinggi sehingga <i>higroskopis</i> tidak habis diuapkan, sehingga menyebabkan <i>body tile</i> retak kecil-kecil b. Komposisi bodi menggunakan <i>clay</i> yang titik lelehnya rendah/rendah kandungan zat organiknya
5.	Menyortir atau menyeleksi keramik disesuaikan dengan standar kualitas yang telah ditentukan	Sebelum keramik di pak ke dalam box dilakukan

yaitu dengan menggunakan <i>fluorecent</i> dengan dicoretkan pada permukaan keramik oleh dua pasang operator berhadap-hadapan	penyeleksian oleh dua orang operator sehingga dalam menyeleksi keramik lebih ketat
---	--

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Dari hasil analisa peningkatan kualitas keramik dengan menggunakan alat bantu diagram pareto didapatkan jenis *defect* yang paling banyak ditemukan adalah sebagai berikut : gupil, cacat *body*, dimple, nglongkop, lubang jarum, kotor, retak glaze, gripis, gelombang, cacat sablon
2. Dari analisis kapasitas (kemampuan) pada proses pembuatan keramik motif *ivory white* didapatkan hasil sebagai berikut :
 - a. Kapabilitas sigma proses pembuatan keramik *ivory white* dari bulan Februari 2012 sampai April 2012 didapatkan nilai sigma 3,07 dan pada bulan Mei 2012 dan juni 2012 mengalami peningkatan nilai sigma menjadi 3,24
 - b. Kegagalan yang dialami proses pembuatan keramik *white ivory* dari bulan Februari 2012 sampai April 2012 didapatkan 57426,55 DPMO dan pada bulan bulan Mei 2012 dan juni 2012 mengalami penurunan menjadi 40591,78

4.2 Saran

Usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah *defect* pada hasil akhir proses pembuatan keramik *ivory white* berdasarkan FMEA adalah sebagai berikut :

1. Larutan slurry yang akan dijadikan *body* biskuit diinspeksi terlebih dahulu dan disesuaikan dengan standar atau parameter yang telah ditentukan agar mendapatkan spesifikasi produk yang baik dan pengontrolan juga dilakukan pada powder yang keluar dari apray dryer yaitu granulasi dan kadar airnya agar didapatkan *body* biskuit/*green tile* sesuai dengan yang diinginkan
2. Menyamakan antara *mouldi* atas dan bawah, tekanan dan juga kebersihan *mould* /cetakan harus diperhatikan karena seringkali mengakibatkan terjadinya cacat kotor, retak kecil, gupil dan sebagainya. Selain itu *body press* yang goyang dapat mengakibatkan cacat pada *body*
3. pemeriksaan mesin pemutar *green tile* dan plat pendamping serta pastikan keramik tidak terbentur oleh plat pendamping, mengecek berat air pada alat spray dimana air ditimbang dengan menggunakan nampan, karena jika kurang dari standar atau terlalu kering dapat menyebabkan efek gelombang dan lubang jarum. Memeriksa *viscositas*, *densitas* dan berat *engobe* untuk menjaga kestabilan *densitas engobe* yang sudah distandarkan. Mengatur berat *engobe* yang jatuh ke permukaan *green tile* dengan mengatur *speed life time conveyor* karena dapat menyebabkan keramik bergelombang

4. Proses pembakaran *body tile* pada *input kiln* temperaturnya terlalu tinggi sehingga *higroskopis* tidak habis diuapkan, sehingga menyebabkan *body tile* retak kecil-kecil dan juga komponen *body* menggunakan *clay* yang titik lelehnya rendah.
5. Menyortir atau menyeleksi keramik disesuaikan dengan standar kualitas yang telah ditentukan yaitu dengan menggunakan tinta *fluoracent* dengan dicoretkan pada permukaan keramik oleh dua pasang operator berhadap-hadapan agar lebih kerat dalam menyeleksi kualitas keramik.

5. Daftar Pustaka

- Brue, Greg. 2002. *Six Sigma for managers*. PT. Canary Duta Persada. Jakarta
- Dorothea Wahyu Ariani. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik*. Penerbit ANDI Yogyakarta
- Eugene L. Grant, Richard S. Leaven Worth. 2001. *Pengendalian Mutu Statistik*. Penerbit Erlangga Jakarta
- Gasperz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma : Terintegrasi Dengan ISO 9001 dan HACCP*. PT. Gramedia Pustaka Tama
- Goetsch and Davis S. 1995. *Implementing to Total Quality*. New Jersey : Prentice Hall International, Inc
- Peter S. Pande and Robert Neuman. 2000. *The Six Sigma Way*. Penerbit Andi Yogyakarta
- Yamith, Zulian. 2001. *Manajemen Kualitas Produk & Jasa*. Penerbit Ekonosia Yogyakarta
- Montgomery. Douglas C. 1996. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Gajah Mada University Press