

# USULAN LANGKAH STANDAR PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TOTAL QUALITY ENGINEERING* (TQE) UNTUK MEMINIMASI JUMLAH CACAT PRODUK SOUVENIR KERAMIK DI STUDIO KERAMIK 181 (ELINA KERAMIK HANDCRAFT)\*

DENNY ALEXANDER KEINTJEM, AMBAR HARSONO, DWI NOVIRANI

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: dennyalexander07@gmail.com

## ABSTRAK

*Elina keramik handcraft merupakan Suatu perusahaan home industri yang bergerak dalam Bidang industri manufaktur produk berbahan dasar keramik atau kerajinan keramik. Salah satu produk yang diproduksi oleh perusahaan dan sangat banyak diminati oleh konsumen serta diproduksi hampir setiap hari ialah produk keramik souvenir yang memiliki pangsa pasar di dalam negeri namun juga di luar negeri. Permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan ialah standar untuk memperbaiki pengendalian kualitas pada produk souvenir keramik yang kurang baik dan belum cukup secara keseluruhan sehingga jumlah produk cacat yang dihasilkan saat produksi tergolong Banyak. Metode Total Quality Engineering (TQE) dititik beratkan pada 6 langkah untuk membuat dan mengevaluasi standar pengendalian kualitas produksi produk, yaitu: Perancangan Produk (Perencanaan), Klasifikasi Jenis Cacat (Klasifikasi), Proses Produksi (Proses), Aliran Bahan Baku Hingga Produk Jadi (Produk), Dokumentasi atau Pendataan keseluruhan Produk (Dokumentasi) Dan Pemeriksaan serta Pengendalian Kualitas Produk (Quality Control).*

**Kata kunci:** Home Industry Keramik, Produk souvenir, dan Total Quality Engineering (TQE)

## ABSTRACT

*Elina ceramic handcraft home industry is a company engaged in the field of manufacturing products based ceramics or pottery. One of the products manufactured by the company and are very much in demand by consumers and are produced almost every day is a souvenir ceramic products which have a market share in the country but also in foreign countries. Problems being faced by the company is to improve the standard of quality control on products that are less good souvenir ceramics and not enough on the whole so that the number of defective products generated during the production of classified Lots. Methods Total Quality Engineering (TQE) put emphasis on the six steps to create and evaluate the production quality control standards of products, are: Product Design (Planning), Defect Classification (Classification), Production Process (Process), Flow Up Raw Materials Finished Product (product), Data Collection Documentation or the whole product (Documentation) and Inspection and Quality Control Products (Quality Control).*

**Keywords:** Home Industry Ceramics, Ceramic Gift Product, and Total Quality Engineering (TQE)

---

\* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Pengantar

Studio Keramik 181 (Evalia Keramik *Handcraft*) merupakan suatu perusahaan home industri yang bergerak dalam bidang manufaktur khususnya kerajinan keramik. Studio 181 ini didirikan oleh Dra. Elina Farida, beliau terpacu mendirikan usaha *home industry* kerajinan keramik dengan maksud ingin mengoptimalkan kekayaan tanah air berupa tanah liat dan tidak bergantung pada bahan baku yang diimpor dari luar negeri. Salah satu produk yang dihasilkan dan sangat diminati oleh pasaran ialah Souvenir keramik. Produk ini sangat diminati konsumen yang terlihat dari permintaan yang terus menerus berdatangan baik dari dalam maupun luar negeri. Tentu produk ini diharapkan memiliki kualitas yang baik atau bahkan terus meningkat lebih baik lagi untuk memenuhi kebutuhan dan menciptakan tingkat kepuasan konsumen yang tinggi.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Seiring berjalannya waktu dalam proses produksi produk tersebut, Studio Keramik 181 belum memiliki standar penanganan dan pengendalian kualitas yang kurang cukup baik. Standar pengendalian kualitas dan penanganan produk cacat yang berhubungan langsung dengan kualitas produk hanya sebatas melihat apakah produk tersebut berbentuk seperti yang diinginkan atau tidak. Apabila tidak maka produk tersebut langsung dibuang atau di *reject*, dan hal tersebut tentu akan mempengaruhi tingkat kerugian dari perusahaan karena berhubungan langsung dengan *cost* yang dikeluarkan perusahaan. Semakin baik standar pengendalian kualitas dan penanganan akan suatu produk tentu akan dapat lebih meminimasi jumlah produk yang cacat. Walaupun produk yang cacat dapat diolah kembali, perusahaan akan tetap mengeluarkan biaya untuk proses pengolahan kembali produk yang cacat tersebut. Saat ini produk souvenir keramik tersebut memiliki jumlah produk cacat yang cukup banyak sehingga perlu penanganan dalam pengendalian kualitas dan evaluasi terhadap standar penanganan agar menjadi lebih baik.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah memberikan solusi dan standar perbaikan dari permasalahan produk keramik kategori industri keramik souvenir di Studio Keramik 181 dengan metode *Total Quality Engineering* (TQE).

## 2. STUDI LITERATUR

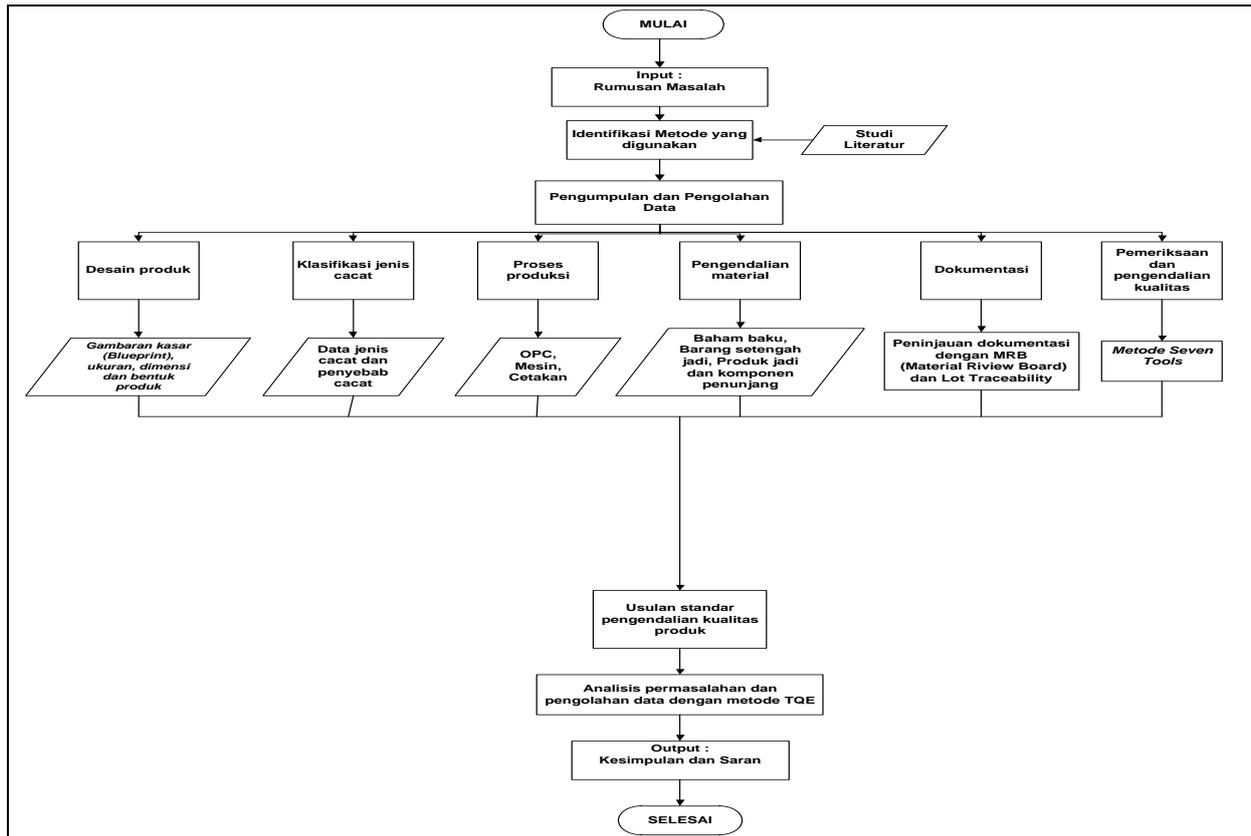
### 2.1 *Total Quality Engineering*

*Total Quality Engineering* (TQE) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi, memeriksa dan mengontrol kualitas. Metode ini juga dapat digunakan untuk mengatasi masalah tentang kualitas terutama menangani produk produksi yang cacat baik produk cacat yang termasuk kedalam *rework* maupun *reject*. Tujuan dari Metode TQE ini ialah membuat, memeriksa, mengontrol dan mengevaluasi standar penanganan pada produk yang diproduksi untuk menjadikan produk yang berkualitas yang dititik beratkan pada 6 langkah untuk membuat standar produksi produk, yaitu : perancangan produk (*Planning*), klasifikasi jenis cacat (*Classification*), proses produksi (*Process*), aliran bahan baku hingga produk jadi (*Product*), dokumentasi atau pendataan keseluruhan produk (*Documentation*) dan pemeriksaan serta pengendalian kualitas produk (*Quality Control*) yang berhubungan langsung dengan pendataan produk yang diproduksi baik cacat maupun yang berkualitas yang nantinya akan dijual dipasaran (Pyzdek, 2003).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metodologi penelitian yang digunakan pada saat penelitian untuk menangani permasalahan yang terdapat pada perusahaan untuk dapat memberikan pemecahan masalah atas permasalahan yang dihadapi perusahaan yang ditunjukkan dengan *Flowchart* pada Gambar 1.

*Usulan Langkah Standar Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode TOTAL QUALITY ENGINEERING (TQE)  
Untuk Meminimasi Jumlah Cacat Produk Souvenir Keramik Di Studio Keramik 181  
(Elina Keramik Handcraft)*



**Gambar 1. Metodologi penelitian.**

## 4. Pengolahan Data Dan Usulan Perbaikan

### 4.3.1 Evaluasi Desain Produk

Setiap produk didesain pertama kali dengan sketsa di atas kertas sebagai gambaran kasar untuk menggambarkan *blue print* cetakan produk ke dalam bentuk cetakan. Ukuran dan dimensi disesuaikan dengan panjang dan lebar produk jadi yang akan diproduksi. Produk dengan dimensi, ukuran dan bentuk yang rumit dan membutuhkan detail dan ketelitian yang besar tentu akan memberikan resiko yang besar pula baik ke cetakan yang akan dibuat terlebih lagi untuk produk jadi hasil cetakan yang dibuat, oleh karena itu operator dan bagian divisi produksi harus memperhatikan dan fokus pada cetakan yang dibuat tentang desain dan detail produk yang akan dibuat, jangan sampai terdapat perbedaan desain yang diinginkan dengan produk jadi dan harus sesuai dengan *blueprint*. Seringkali terdapat perbedaan persepsi antara gambaran kasar desain produk atau sketsa maupun *blueprint* cetakan dalam membuat produk. Selain itu, karena tidak adanya inspeksi yang maksimal pada cetakan dari gypsum yang telah dibuat untuk cetakan produksi produk termasuk salah satu penyebab banyak nya produk cacat yang dihasilkan dari rantai produksi. Untuk itu, *Blueprint* produk dan cetakan harus dibuat dengan gambar teknik yang sangat membantu menggambarkan produk jadi dan tekannya dengan ukuran, dimensi dan bentuk yang tetap sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan untuk mempermudah proses evaluasi desain produk serta pemeriksaan cetakan produk dan produk itu sendiri setelah dan sebelum produksi. Berikut merupakan usulan perbaikan pada desain produk yang diharapkan menjadi solusi permasalahan produk cacat dari desain produk dapat dilihat pada Tabel 1 Usulan Desain Produk Keramik Souvenir.

Tabel 1. Usulan Desain Produk Keramik Souvenir

Informasi Desain yang ada	Kekurangan Informasi yang Diterapkan	Usulan Desain	Kelebihan Usulan Desain
Memberikan sketsa cetakan dengan gambar kasar baik lisan maupun tertulis	Masih terdapat dimensi/ukuran yang tidak spesifik.	Membuat gambar yang menggambarkan cetakan produk secara spesifik terkait dengan ukuran, dimensi dan bentuk produk dengan gambar teknik ( <i>BluePrint</i> ) cetakan.	Dapat memberikan informasi tentang ukuran dan dimensi serta bentuk lebih detail
	Tidak ada penjelasan kepada operator		Sarana penjelasan produk yang ingin dibuat
	Tidak ada arsip tertulis untuk perusahaan		Perusahaan memiliki arsip tertulis mengenai produksi produk
	Tidak ada panduan dasar dalam lantai produksi		Dapat menjadi panduan untuk memproduksi produk
	Masih menggunakan gambaran kasar manual		Dapat menjadi acuan desain produk untuk produksi selanjutnya
	Perbedaan persepsi antara gambar kasar dengan operator		

#### 4.3.2 Klasifikasi Karakteristik Jenis Cacat

Saat ini karena perusahaan belum ada pengklasifikasian produk cacat untuk prioritas dan mengetahui produk cacat yang ada dan mengetahui jenis cacat yang paling besar untuk dilakukan penanganan intensif. Penangan saat ini maka usulan yang dapat digunakan berdasarkan metode TQE ialah pengklasifikasian karakteristik produk cacat yang dapat digunakan untuk peninjauan, pembagian, pendataan produk cacat untuk mengetahui klasifikasi cacat produk yang dihasilkan pada saat produksi.

Usulan karakteristik jenis cacat, diperlukan klasifikasi produk cacat untuk mengetahui jenis cacat, akibatnya bagi perusahaan dan konsumen serta untuk mengetahui cara menangani produk-produk yang gagal (*reject*) dalam kegiatan produksi tersebut. Perbaikan pada cacat tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 Klasifikasi cacat sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Cacat Produk Keramik Souvenir

No.	Jenis Cacat	Nama Cacat	Gambar Produk Cacat	Klasifikasi Cacat	Keterangan
1	Cacat Geometris	Cacat Ukuran, Bentuk, Dimensi		Major Characteristic, dengan bobot cacat = 3	produk tidak dapat digunakan atau tidak sesuai dengan spesifikasi, ada produk yang besar dan kecil, produk yang pendek maupun panjang (setiap Produk memiliki dimensi berbeda) dan mempengaruhi proses pemasangan pada dinding dan lantai serta mempengaruhi bentuk dan keseragaman produk. cacat jenis ini masih dapat di <i>rework</i> dengan penanganan khusus
2		Cacat Retak		Critical Characteristic, dengan bobot cacat = 4	produk dapat membahayakan pengguna dengan adanya retakan akan dapat melukai pengguna bahkan menyebabkan produk tersebut pecah dan melukai pengguna, selain itu fungsi dari produk akan berkurang karena tidak sesuai dengan spesifikasi. Sebagian besar produk yang mengalami cacat jenis ini dapat di <i>rework</i> namun dapat beresiko produk menjadi pecah
3		Cacat Pecah		Critical Characteristic, dengan bobot cacat = 4	produk dapat melukai dan menyebabkan cedera pada pengguna maupun barang yang lain. Selain itu produk tidak dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan spesifikasinya boleh dikatakan produk juga rusak dan dapat merusak pengguna dan produk lainnya. Cacat jenis ini tidak dapat di <i>rework</i> dan harus dibuang ( <i>reject</i> )
4	Cacat Kualitas	Cacat Chipping (pengelupasan)		Major Characteristic, dengan bobot cacat = 3	produk tidak dapat digunakan atau tidak sesuai dengan spesifikasi, sehingga mengurangi fungsi produk agar dapat digunakan sebagaimana mestinya, produk juga memerlukan perlakuan khusus untuk memperbaiki cacat atau kerusakan tersebut. Cacat jenis ini dapat di <i>rework</i> dengan penanganan khusus
5		Cacat Scraper Defect (Gerigi pada Permukaan)		Major Characteristic, dengan bobot cacat = 3	produk dapat membahayakan pengguna dengan adanya retakan akan dapat melukai pengguna bahkan menyebabkan produk tersebut pecah dan melukai pengguna, selain itu fungsi dari produk akan berkurang karena tidak sesuai dengan spesifikasi. Cacat jenis ini dapat di <i>rework</i> dengan penanganan khusus
6		Cacat Black Spot (Bintik Hitam pada Permukaan Keramik)		Critical Characteristic, dengan bobot cacat = 4	produk tidak dapat digunakan atau tidak sesuai dengan spesifikasi, sehingga mengurangi fungsi produk agar dapat digunakan sebagaimana mestinya, produk juga memerlukan perlakuan khusus untuk memperbaiki cacat atau kerusakan tersebut, serta dapat mempengaruhi produk lain. Cacat jenis ini tidak dapat di <i>rework</i> dan harus dibuang ( <i>reject</i> )

### 4.3.3 Proses Produksi

Kondisi proses produksi saat ini diperusahaan cukup baik dan sistematis dalam memproduksi produk keramik souvenir untuk memenuhi permintaan konsumen dan pasar, hanya saja perlu perhatian khusus dari perusahaan untuk lebih memperhatikan setiap proses yang dialami oleh produk dan penggunaan peralatan dan kelengkapan produksi diperusahaan seperti penggunaan mesin, *sprayer* dan kompresor, cetakan dan perlengkapan lainnya yang sangat mempengaruhi produk yang akan diproduksi, namun seiring berjalannya waktu dan bertambahnya jumlah permintaan produk yang berbanding lurus dengan aktivitas produksi yang semakin padat, kondisi mesin dan peralatan butuh perawatan secara berkala dan penjadwalan penggunaan mesin dan peralatan produksi secara efektif dan efisien, kebersihan dalam pemakaian peralatan dan mesin juga sangat mempengaruhi hasil akhir dari produk untuk itu perawatan sebelum dan sesudah proses produksi perlu dijadwalkan dengan baik agar hasil produk akhir juga menjadi lebih baik dan ber kualitas.

Usulan perbaikan untuk menanggulangi penyebab jenis cacat pada proses produksi terdiri dari :

1. Pembuatan gambar teknik (*Blueprint*) Cetakan

Usulan untuk sketsa atau *Blueprint* ialah cetakan keramik dibuat dengan pertimbangan desain yang sesuai dengan Produk baik dimensi, ukuran dan bentuk yang rumit dan membutuhkan detail dan ketelitian yang besar, oleh karena itu operator dan bagian divisi produksi harus memperhatikan dan fokus pada cetakan yang dibuat tentang desain dan detail produk yang akan dibuat, jangan sampai terdapat perbedaan desain yang diinginkan dengan produk jadi. Untuk itu harus dibuat gambar teknik yang mewakili spesifikasi lengkap terkait dengan ukuran, dimensi dan bentuk produk yang akan diproduksi.

2. Mesin Oven yang digunakan

Usulan perbaikan untuk mesin oven ialah membuat indikator dan tolak ukur operator memeriksa kondisi keramik yang sedang dibakar. Sebaiknya operator meletakkan suatu alat pengatur suhu / pendeteksi suhu seperti thermometer untuk memeriksa suhu pembakaran yang sedang berlangsung untuk membuat produk, selain itu pengaturan waktu pembakaran baik sebelum, saat dan setelah pembakaran harus lebih diperhatikan, untuk itu diperlukan seperti *stopwatch* dengan tambahan alarm sebagai pengingat batas waktu pembakaran produk keramik tersebut agar tidak melebihi batas waktu yang telah ditentukan dalam pembakaran.

3. Proses/perlakuan penting proses produksi yang digunakan

Adapun usulan yang diajukan untuk dapat dilakukan oleh perusahaan dalam hal proses produksi yang sangat mempengaruhi dan faktor yang paling penting untuk produk jadi, yaitu tiga proses yang sangat mempengaruhi produk jadi mengalami kecacatan atau tidak, yaitu :

1. Proses pencetakan
2. Proses pengglasiran atau pewarnaan
3. Proses pembakaran dan pengeringan

### 4.3.4 Pengendalian Material

Masalah pada material bahan baku saat produksi yaitu ketidaksediaan/ persediaan bahan baku habis, perusahaan sering menunggu karena suplier mengalami telat kedatangan, komposisi bahan baku yang dasarnya tidak sesuai, penempatan bahan baku yang tidak tepat, gudang bahan baku yang lembab, bahan baku persediaan digudang tidak dirawat dan di periksa kondisi dari bahan baku tersebut serta masalah tidak ada pengetesan dan pemeriksaan yang intensif pada bahan baku material baik sebelum dibeli pada suplier maupun sesudah dibeli/saat digunakan untuk produksi produk keramik. Diperusahaan diusulkan pengendalian material yang merupakan salah satu pengendalian berdasarkan metode TQE, khususnya untuk pengendalian material bahan baku. Adapun usulan untuk pengendalian material khususnya bahan baku dijelaskan pada dibahas pada pengendalian material bahan baku dengan metoda TQE sebagai berikut.

## A. Usulan Bahan Baku

Bahan baku diperoleh perusahaan dari supplier yang telah menjalin kerja sama dengan perusahaan. Supplier tersebut berasal dari Sukabumi dan Banten yang mengirimkan bahan baku berupa tanah liat yang sudah dikeringkan dan diolah dalam bentuk tanah (serbuk) dan atau yang berbentuk batu atau yang sering disebut juga dengan *stoneware*. Untuk itu perusahaan harus memilih supplier terpercaya akan bahan baku material yang berkualitas, sebaiknya tidak hanya terpusat pada 1 supplier bahan baku, karena jika bahan baku habis maka supplier yang lain dapat mem-*backup* supplier penyedia bahan baku material yang lain.

Untuk itu perbaikan pengendalian kualitas yang harus dilakukan pertama kali oleh Studio 181 adalah pada saat melakukan pembelian bahan baku. Pada saat melakukan pembelian bahan baku, bagian produksi memeriksa kualitas dan kondisi bahan baku yang akan digunakan dengan meminta sampel terlebih dahulu ke pemasok, lalu sampel tersebut dipanaskan dalam oven, jika sampel tersebut tidak pecah maka bahan baku tersebut dapat digunakan semua, sebelum membeli sebaiknya perusahaan meminta sampel untuk diuji ke laboratorium untuk mengetahui komposisi kimia unsur yang terdapat didalamnya, apabila material/bahan baku mengandung 47% unsur Oksida silinium, 39% unsur Oksida aluminium, dan 14% unsur air sama dengan atau lebih maka perusahaan dapat membeli bahan material tersebut.

### 4.3.5 Dokumentasi Produk

Dokumentasi produk dapat menggunakan 2 *tools* yang sangat efektif untuk dokumentasi produk berdasarkan metode TQE dalam mendata status produk mulai dari jumlah, *rework/reject*, penanganan produk ialah dengan *Lot Traceability* (LT) dan *Material Review Board* (MRB) (Pyzdek, 2003), yang akan dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Lot Traceability (LT)

Produk dan pendataan secara keseluruhan yang dapat digunakan dalam *Lot Traceability* (LT) guna mendata keseluruhan produk, produk yang diterima, produk yang cacat termasuk keputusan pengendalian yang diambil serta tanggal produk dibuat untuk saat ini dan tanggal produksi produk selanjutnya. Keseluruhan tentang produk yang diproduksi didokumentasikan kedalam arsip (*form*) yang telah dibuat dengan lengkap yang ditujukan pada Tabel 3 Usulan *Form Lot Traceability* untuk dokumentasi atau pendataan produk produksi.

**Tabel 3. Usulan Form Lot Traceability**

No. Arsip		: 001										
Nama Arsip		: DOKUMENTASI PRODUK										
Nama Produk		: Keramik Souvenir										
Jumlah Pesanan		: 1000 unit										
Tanggal Pemesanan		: 27 Mei 2015										
Tanggal Harus Dikirim		: 11 Juni 2015										
No.	Tanggal Pembuatan	Nama Operator	Proses Produksi yang Dilakukan	Jumlah Produksi (Unit)	Tanggal Pemeriksaan	Jumlah Produk dengan Status				Jumlah Selanjutnya yang diproduksi (Unit)	Tanggal Produksi Selanjutnya	Ket.
						Accepted Product	Reject Product					
							Rework Product	Recycle Product	Rejected Product			
1.	27-Mar-15	Denny	Pencetakan produk	1000 pcs	30-Mar-15	750 pcs	50 pcs	0 pcs	200 pcs	1150 pcs	31-Mar-15	-
2.	31-Mar-15	Dedi	Pencetakan produk	1150 pcs	02-Apr-15	1000 pcs	0 pcs	0 pcs	150 pcs	1000 pcs	04-Apr-15	-
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Usulan untuk memperbaiki dokumentasi dan pemeriksaan produk selama produksi berlangsung guna mendata produk yang diproduksi dan mengetahui kejelasan produksi produk tersebut dapat diterima atau ditolak serta mengetahui penyebab produk cacat, karakteristik jenis kecacatan produk, definisi cacat produk dan pengambilan keputusan dapat diusulkan perbaikan dengan didokumentasikan kedalam arsip (*form*) yang telah dibuat

dengan lengkap yang ditunjukkan pada Tabel 4 Usulan *Form Data Produk Cacat* untuk dokumentasi pendataan.

**Tabel 4. Usulan *Form Data Produk Cacat***

No. Arsip		: 002										
Nama Arsip		: DOKUMENTASI PRODUK CACAT										
Nama Produk		: Keramik Souvenir										
Jumlah Pesanan		: 1000 unit										
Tanggal Pemesanan		: 27 Mei 2015										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
No.	Produksi Ke-	Tanggal	CACAT GEOMETRIS			CACAT KUALITAS				Total Cacat	Jumlah yang Dipeiksa	KET.
			Cacat Ukuran, Dimensi, Bentuk	Cacat Retak	Cacat Pecah	Cacat Chipping (pengelupasan)	Cacat Scraper Deflect (Gerigi pada Permukaan)	Cacat Black Spot (Bintik Hitam pada Permukaan Keramik)				
1.	77	27-Mar-15	55	40	33	47	21	7	203	1000 pcs		
2.	78	31-Mar-15	65	30	23	20	12	5	155	1100 pcs		
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

## 2. *Material Review Board (MRB)*

*Material Review Board (MRB)* digunakan sebagai data perusahaan dan panduan operator serta karyawan untuk melakukan perbaikan pada produk-produk yang dinyatakan produk untuk proses pengambilan keputusan akan ditanggulangi atau tidak (Pyzdek,2003). Pada Tabel 5 menunjukkan usulan format tabel MRB yang digunakan pada penelitian ini.

**Tabel 5. Usulan Tabel MRB Produk Keramik Souvenir**

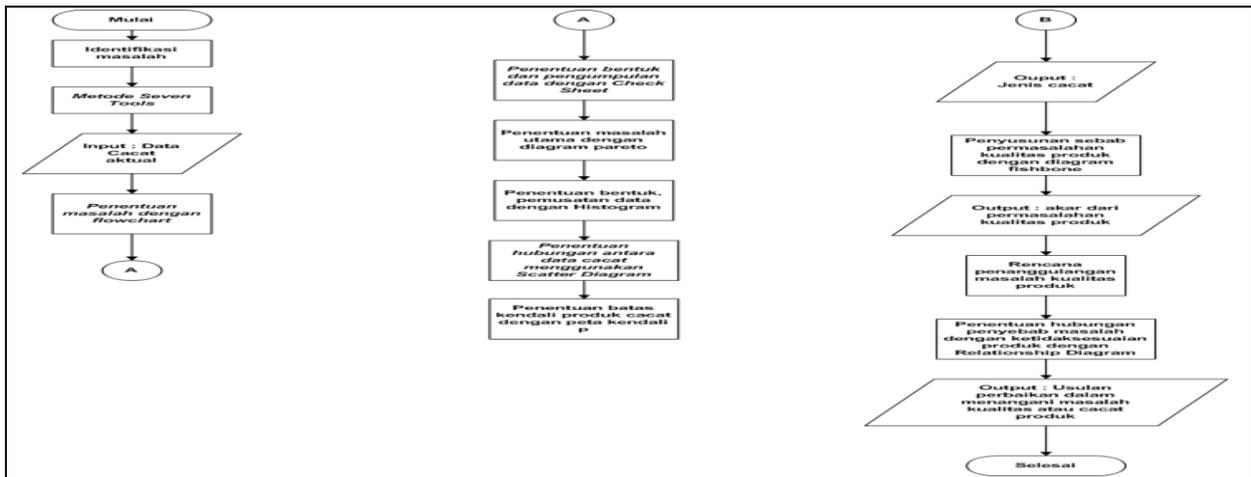
No	Jenis Cacat	Penyebab Cacat	Keputusan Akhir	Penanganan
1	<b>Cacat Ukuran, Bentuk, Dimensi</b>	1. Cetakan yang tidak presisi sesuai dengan ukuran 2. Terdapat pecahan dalam cetakan 3. Kurangnya <i>Maintenance</i> pada cetakan produksi produk 4. <i>Human error</i> pengerjaan produk	Dipisahkan kedalam produk yang cacat baik <i>rework</i> maupun <i>reject</i>	1. Dilakukan <i>rework</i> sebisaanya untuk memperbaiki kecacatan produk 2. Dibuang sebagai produk <i>reject</i>
2	<b>Cacat Retak</b>			

### 4.3.6 Pemeriksaan dan Pengendalian Kualitas

Mengidentifikasi dan mengolah data untuk memeriksa dan mengendalikan kualitas produk cacat keramik souvenir yang terjadi saat produksi, diusulkan untuk Menganalisis masalah pemeriksaan dan pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode *Seven Tools* dan salah satu *tools* dalam metode TQE yang berguna sebagai salah satu alat bantu masalah pengendalian kualitas yang sangat efektif untuk memecahkan masalah tersebut tentunya, karena dapat mendata, mengolah produk yang berkualitas dengan produk yang cacat dengan mengetahui hubungan dalam faktor-faktor produksi serta mengetahui sebab produk cacat yang terjadi dalam kegiatan produksi (Mitra, 1998). Berikut merupakan usulan pemecahan permasalahan yang berkaitan dengan pemeriksaan dan pengendalian kualitas kecacatan produk keramik dengan menggunakan metode *Seven Tools* :

#### 1. *Flowchart*

Proses pengolahan data untuk pemeriksaan dan pengendalian masalah produk cacat dengan *Flowchart* untuk mengetahui penyebab ketidaksesuaian produk serta untuk merumuskan alur pemecahan permasalahan. Tahapan-tahapan tersebut dapat terlihat lebih rinci dalam *Flowchart* pengolahan data untuk pemecahan masalah pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Pengolahan Data untuk Pemecahan Masalah

2. Check Sheet (Lembar Pemeriksaan)

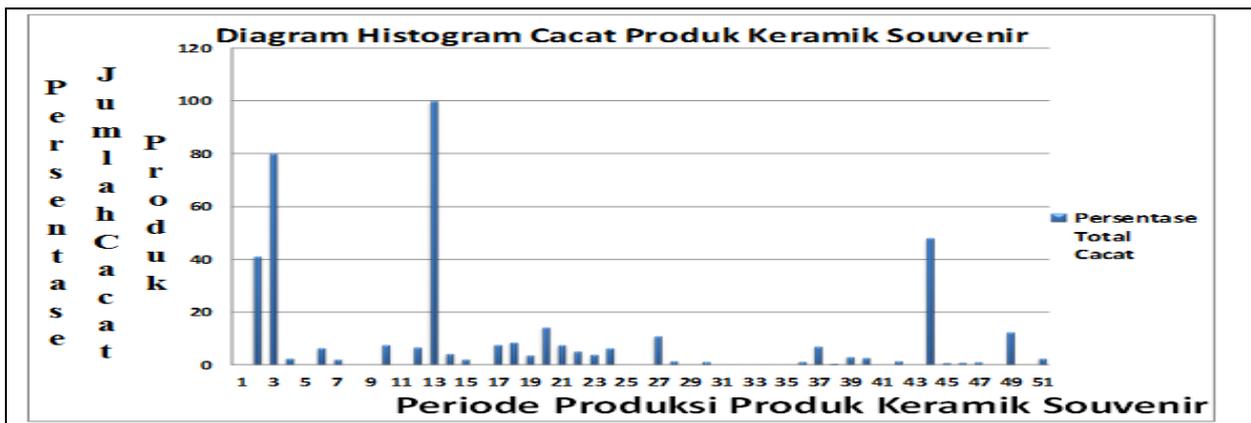
Check Sheet tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 Lembar Pemeriksaan (Check Sheet) Produk Keramik industri Souvenir.

Tabel 6. Lembar Pemeriksaan (Check Sheet) Produk Keramik industri Souvenir

No.	Produk Ke.	Tanggal	CACAT GEOMETRIS			CACAT KUALITAS			Total Cacat	Jumlah yang Dipeiksa
			Cacat Ukuran, Dimensi, Bentuk	Cacat Retak	Cacat Pecah	Cacat Chipping (pengelupasan)	Cacat Seraper Defect (Geriil pada Permukaan)	Cacat Black Spot (Bintik Hitam pada Permukaan Keramik)		
1	1	1/9/2013	37	0	0	0	0	0	37	90
2	2	1/10/2013	40	0	0	0	0	0	40	50
3	3	2/9/2013	0	0	0	0	0	3	0	120
4	4	3/5/2013	0	0	0	0	0	0	0	25
5	5	3/20/2013	3	1	1	0	1	0	6	95
6	6	3/23/2013	1	0	1	0	0	0	2	100
7	7	3/26/2013	0	0	0	0	0	0	0	35
8	8	3/28/2013	0	0	0	0	0	0	0	33
9	9	4/9/2013	0	3	0	1	1	0	5	66
10	10	4/12/2013	0	0	0	0	0	0	0	20
11	11	4/18/2013	0	3	0	0	0	3	0	45
12	12	4/20/2013	47	0	0	0	0	0	47	47
13	13	4/22/2013	0	2	0	0	0	2	0	48
14	14	4/23/2013	0	1	0	0	0	1	0	47
15	15	5/8/2013	0	0	0	0	0	0	0	53
16	16	5/14/2013	0	0	2	0	1	3	39	0
17	17	8/28/2013	4	2	0	2	0	0	6	70
18	18	7/2/2014	1	0	1	0	2	0	4	108
19	19	7/5/2014	5	2	0	1	0	8	56	0
20	20	7/10/2014	0	0	0	1	0	2	1	112
21	21	8/2/2014	4	1	0	0	1	0	6	114
22	22	8/8/2014	2	3	1	0	0	0	6	153
23	23	8/13/2014	6	0	1	0	0	7	0	112
24	24	8/17/2014	0	0	0	0	0	0	0	152
25	25	8/21/2014	0	0	0	0	0	0	0	72
26	26	8/25/2014	3	2	0	0	0	0	5	46
27	27	9/1/2014	4	0	0	0	0	4	0	268
28	28	10/12/2014	0	0	0	0	0	0	0	64
29	29	2/18/2015	0	3	0	0	0	3	0	233
30	30	2/19/2015	0	0	0	0	0	0	0	51
31	31	2/20/2015	0	0	0	0	0	0	0	110
32	32	2/22/2015	0	0	0	0	0	0	0	58
33	33	2/26/2015	0	0	0	0	0	0	0	57
34	34	2/27/2015	0	0	0	0	0	0	0	37
35	35	2/28/2015	0	1	0	0	0	0	1	80
36	36	3/7/2015	0	3	0	0	0	3	0	43
37	37	3/10/2015	0	1	0	0	0	1	0	215
38	38	3/11/2015	0	7	0	0	0	7	0	228
39	39	3/12/2015	0	3	0	0	0	3	0	111
40	40	3/17/2015	0	0	0	0	0	0	0	175
41	41	3/18/2015	0	2	0	0	0	2	0	139
42	42	3/24/2015	0	0	0	0	0	0	0	225
43	43	3/26/2015	24	0	0	0	0	24	0	50
44	44	3/28/2015	0	1	0	0	0	1	0	119
45	45	4/1/2015	0	2	0	0	0	2	0	198
46	46	4/8/2015	0	1	0	0	0	1	0	95
47	47	4/10/2015	0	0	0	0	0	0	0	69
48	48	4/11/2015	7	0	0	0	0	7	0	57
49	49	4/14/2015	0	0	0	0	0	0	0	4
50	50	4/18/2015	0	0	3	0	0	3	0	119
TOTAL			188	44	10	3	6	4	258	4713

3. Penentuan Bentuk, Pemusatan dan Penyebaran Data Cacat Produk Keramik Souvenir.

Sebaran data cacat produk beserta tinggi rendahnya cacat frekuensi atau jumlah cacat produk terhadap inspeksi dapat ditentukan dengan menggunakan Histogram. Data produk cacat berdasarkan pemeriksaan atau inspeksi data. Histogram cacat produk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Produk Cacat Keramik Souvenir

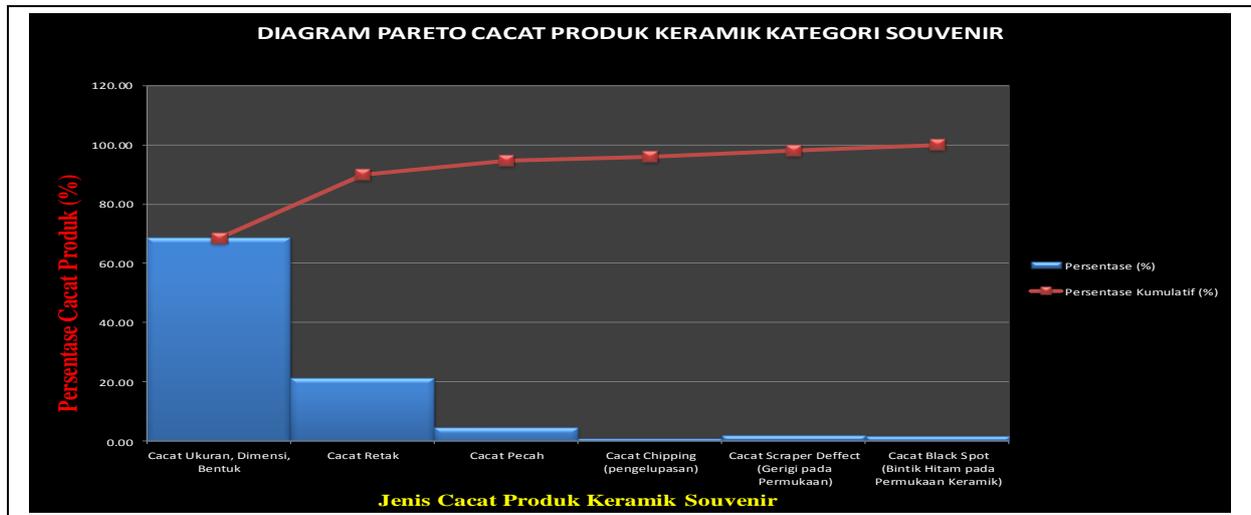
Berdasarkan pengolahan dan perwujudan data ke dalam grafik atau diagram batang (Histogram) maka dapat terlihat bahwa jumlah produk cacat terbesar terjadi pada pemeriksaan atau inspeksi ke 12, 2, 1 dan 43, hal ini dapat disebabkan karena pada periode pertengahan sampai ke periode akhir produksi ke 50, jumlah pesanan dan penjualan produk keramik kategori keramik untuk industri produk souvenir baik ke dalam maupun ke luar negeri mengalami kenaikan pesat.

4. Menentukan Permasalahan Utama Penyebab Ketidaksesuaian Produk Keramik Kategori Souvenir.

Persentase cacat produk dapat lebih spesifik dilihat pada Tabel 7 Persentase Cacat dan diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 4.

**Tabel 7. Persentase Cacat Diagram Pareto**

No.	Jenis Cacat	Nama Cacat	Jumlah Cacat	Jenis Karakteristik	Bobot	Nilai Cacat Karakteristik	Jumlah Kumulatif	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	CACAT GEOMETRIS	Cacat Ukuran, Dimensi, Bentuk	188	Major Characteristic	3	564	564	68.53	68.53
2	CACAT KUALITAS	Cacat Retak	44	Critical Characteristic	4	176	740	21.39	89.91
3		Cacat Pecah	10	Critical Characteristic	4	40	780	4.86	94.78
4		Cacat Chipping (pengelupasan)	3	Major Characteristic	3	9	789	1.09	95.87
5		Cacat Scraper Deffect (Gerigi pada Permukaan)	6	Major Characteristic	3	18	807	2.19	98.06
6		Cacat Black Spot (Bintik Hitam pada Permukaan Keramik)	4	Critical Characteristic	4	16	823	1.94	100.00
TOTAL			255			823		100.00	



**Gambar 4. Diagram Pareto Produk Cacat Keramik Souvenir**

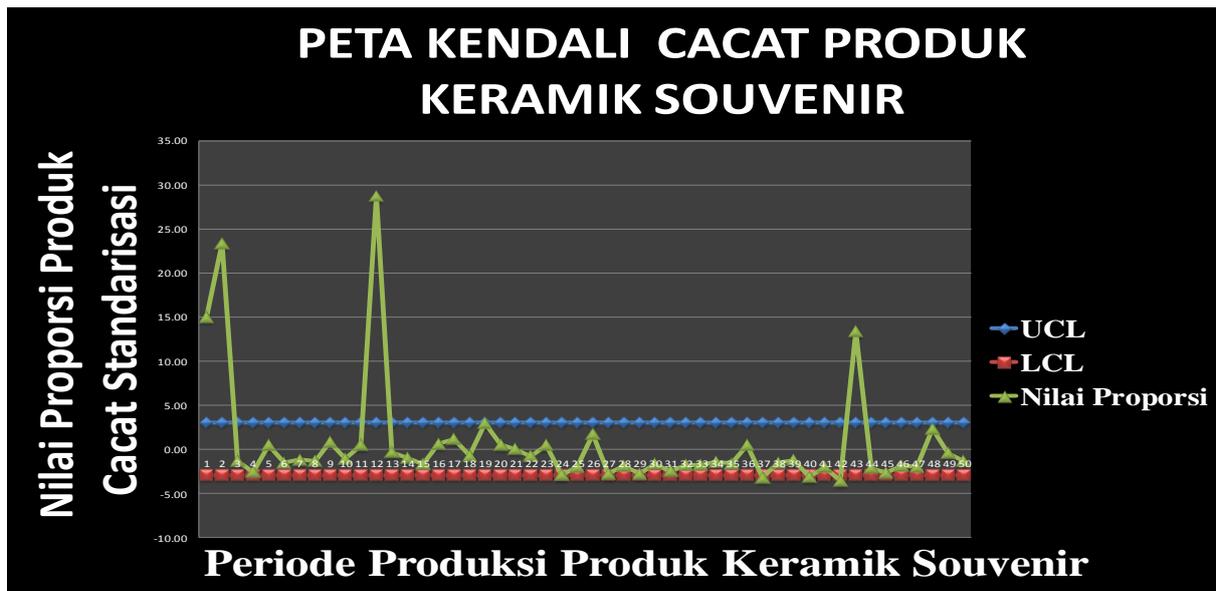
Berdasarkan diagram pareto pengolahan data aktual diperusahaan saat ini terlihat 3 jenis cacat yang memiliki persentase nilai paling tinggi ialah cacat jenis geometris (cacat Ukuran, Dimensi dan Bentuk) dengan karakteristik jenis cacat *major* yang telah dikali dengan bobot cacat sebesar 3 dan jenis cacat retak dan jenis cacat pecah dengan karakteristik jenis cacat *Critical* dan telah dikalikan dengan bobot cacat sebesar 4, yang menyebabkan produk harus dibuang atau *Reject* sehingga perusahaan harus mengeluarkan biaya yang lebih untuk produksi memenuhi permintaan pasar karena tidak dapat me- *rework* dan harus membuang produk *reject*.

5. Proses Penentuan Batas Kendali Kualitas Produk Cacat Keramik Souvenir.

Data jumlah cacat beserta keterangan masih dalam control atau tidak dapat dilihat pada Tabel 10 dan diagram atau peta kendali proporsi produk keramik souvenir dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 8. Data Cacat dan Proporsi Cacat Produk Keramik Souvenir

No.	Periode Produksi Ke-	Tanggal	Total Cacat	Jumlah yang Dipeiksa	Nilai Proporsi	Standar Deviasi	Standar Nilai P	KET.
1	1	1/9/2013	37	90	0.411	0.0238	14.9711	OutOfControl
2	2	1/10/2013	40	50	0.800	0.0320	23.3142	OutOfControl
3	3	2/9/2013	3	120	0.025	0.0207	-1.4094	InControl
4	4	3/15/2013	0	120	0.000	0.0207	-2.6199	InControl
5	5	3/20/2013	6	95	0.063	0.0232	0.3900	InControl
6	6	3/23/2013	2	100	0.020	0.0226	-1.5076	InControl
7	7	3/26/2013	0	25	0.000	0.0452	-1.1958	InControl
8	8	3/28/2013	0	33	0.000	0.0394	-1.3739	InControl
9	9	4/9/2013	5	66	0.076	0.0278	0.7775	InControl
10	10	4/12/2013	0	20	0.000	0.0506	-1.0696	InControl
11	11	4/18/2013	3	45	0.067	0.0337	0.3725	InControl
12	12	4/20/2013	47	47	1.000	0.0330	28.6648	OutOfControl
13	13	4/22/2013	2	48	0.042	0.0327	-0.3809	InControl
14	14	4/23/2013	1	47	0.021	0.0330	-0.9949	InControl
15	15	5/8/2013	0	53	0.000	0.0311	-1.7412	InControl
16	16	5/14/2013	3	39	0.077	0.0362	0.6299	InControl
17	17	8/28/2013	6	70	0.086	0.0270	1.1690	InControl
18	18	7/2/2014	4	108	0.037	0.0218	-0.7841	InControl
19	19	7/5/2014	8	56	0.143	0.0302	2.9358	InControl
20	20	7/10/2014	2	27	0.074	0.0435	0.4587	InControl
21	21	8/2/2014	6	114	0.053	0.0212	-0.0696	InControl
22	22	8/8/2014	6	153	0.039	0.0183	-0.8141	InControl
23	23	8/13/2014	7	112	0.063	0.0214	0.3927	InControl
24	24	8/17/2014	0	152	0.000	0.0183	-2.9486	InControl
25	25	8/21/2014	0	72	0.000	0.0267	-2.0294	InControl
26	26	8/25/2014	5	46	0.109	0.0334	1.6366	InControl
27	27	9/1/2014	4	268	0.015	0.0138	-2.8353	InControl
28	28	10/12/2014	0	64	0.000	0.0283	-1.9133	InControl
29	29	2/18/2015	3	233	0.013	0.0148	-2.7820	InControl
30	30	2/19/2015	0	51	0.000	0.0317	-1.7080	InControl
31	31	2/20/2015	0	110	0.000	0.0216	-2.5084	InControl
32	32	2/22/2015	0	58	0.000	0.0297	-1.8214	InControl
33	33	2/26/2015	0	57	0.000	0.0300	-1.8057	InControl
34	34	2/27/2015	0	37	0.000	0.0372	-1.4548	InControl
35	35	2/28/2015	1	80	0.013	0.0253	-1.6450	InControl
36	36	3/7/2015	3	43	0.070	0.0345	0.4540	InControl
37	37	3/10/2015	1	215	0.005	0.0154	-3.2054	OutOfControl
38	38	3/11/2015	7	228	0.031	0.0150	-1.5621	InControl
39	39	3/12/2015	3	111	0.027	0.0215	-1.2611	InControl
40	40	3/17/2015	0	175	0.000	0.0171	-3.1639	OutOfControl
41	41	3/18/2015	2	139	0.014	0.0192	-2.0699	InControl
42	42	3/24/2015	0	225	0.000	0.0151	-3.5875	OutOfControl
43	43	3/26/2015	24	50	0.480	0.0320	13.3120	OutOfControl
44	44	3/28/2015	1	119	0.008	0.0207	-2.2038	InControl
45	45	4/1/2015	2	198	0.010	0.0161	-2.7371	InControl
46	46	4/8/2015	1	95	0.011	0.0252	-1.8776	InControl
47	47	4/10/2015	0	69	0.000	0.0272	-1.9867	InControl
48	48	4/11/2015	7	57	0.123	0.0300	2.2928	InControl
49	49	4/14/2015	0	4	0.000	0.1131	-0.4783	InControl
50	50	4/18/2015	3	119	0.025	0.0207	-1.3934	InControl
<b>TOTAL</b>			<b>255</b>	<b>4713</b>				
<b>Pbar</b>			<b>0.054106</b>					
<b>Q bar</b>			<b>0.945894</b>					



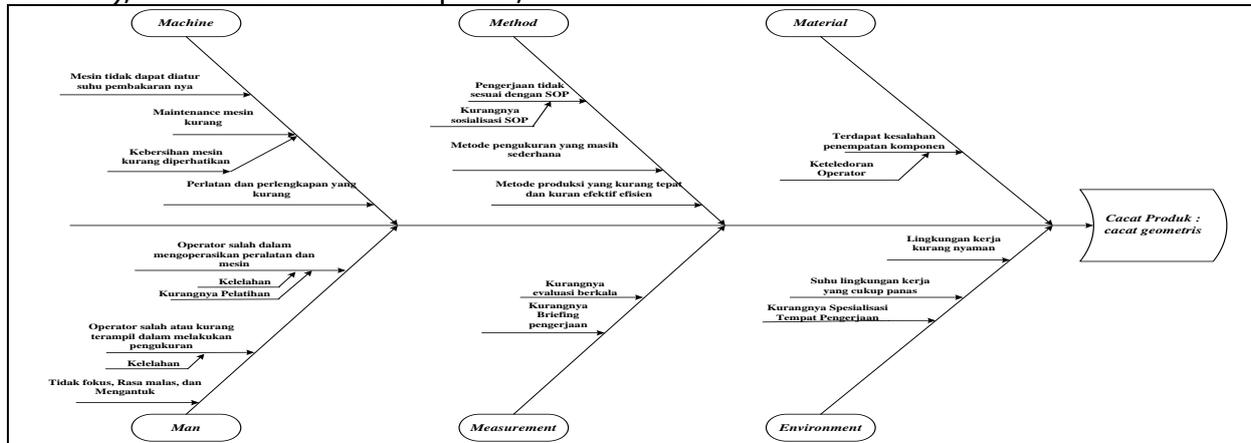
Gambar 5. Peta Kendali Cacat Produk Keramik Souvenir

Bedasarkan pengolahan data produk cacat keramik souvenir dengan diagram kendali atau peta control p hanya terdapat 4 periode produksi yang produk cacat nya yang melampaui batas atas dari peta kontrol p yang telah distandarisasi atau 3 sigma (ditandai dengan *Background* abu pada Tabel 8) sehingga jumlah produk cacat keramik souvenir masih harus diperbaiki/ditangani dan dikendalikan untuk pengendalian kualitas produksi yang akan terus berlanjut kedepannya, Pada ke 4 periode tersebut yaitu periode 12, 21, dan 43 merupakan periode yang melampaui batas atas (*Out of control*) hal ini dapat disebabkan jumlah pesanan dan penjualan produk keramik kategori keramik untuk industri produk souvenir baik ke dalam maupun ke luar negeri mengalami kenaikan pesat.

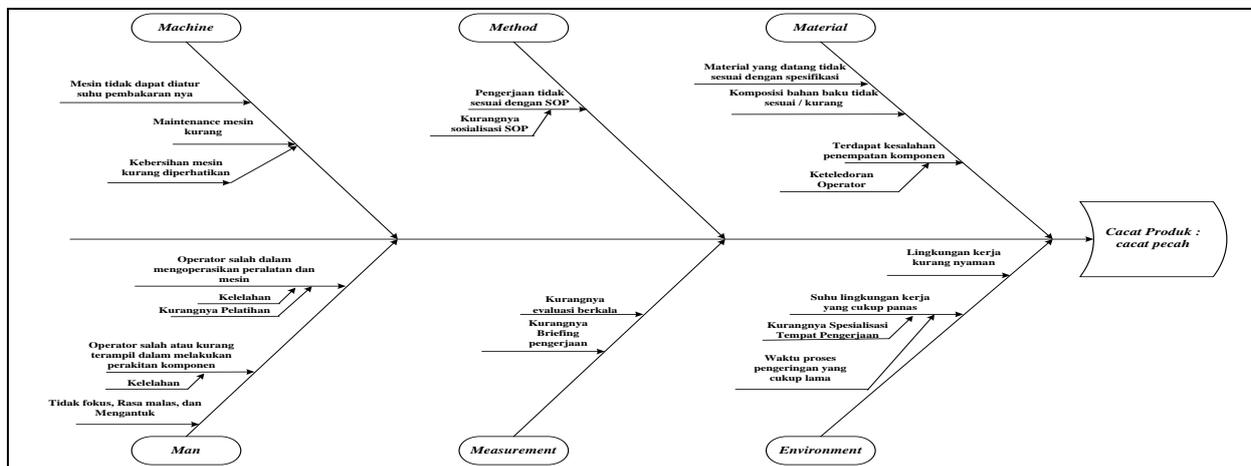
6. Proses Penentuan dan Penyusunan Sebab Akibat Masalah Ketidaksesuaian Atau Kecacatan Produk Keramik Souvenir.  
Penyebab produk cacat tersebut dapat dilihat dan diidentifikasi berdasarkan 3 cacat terbesar

Usulan Langkah Standar Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode TOTAL QUALITY ENGINEERING (TQE) Untuk Meminimasi Jumlah Cacat Produk Souvenir Keramik Di Studio Keramik 181 (Elina Keramik Handcraft)

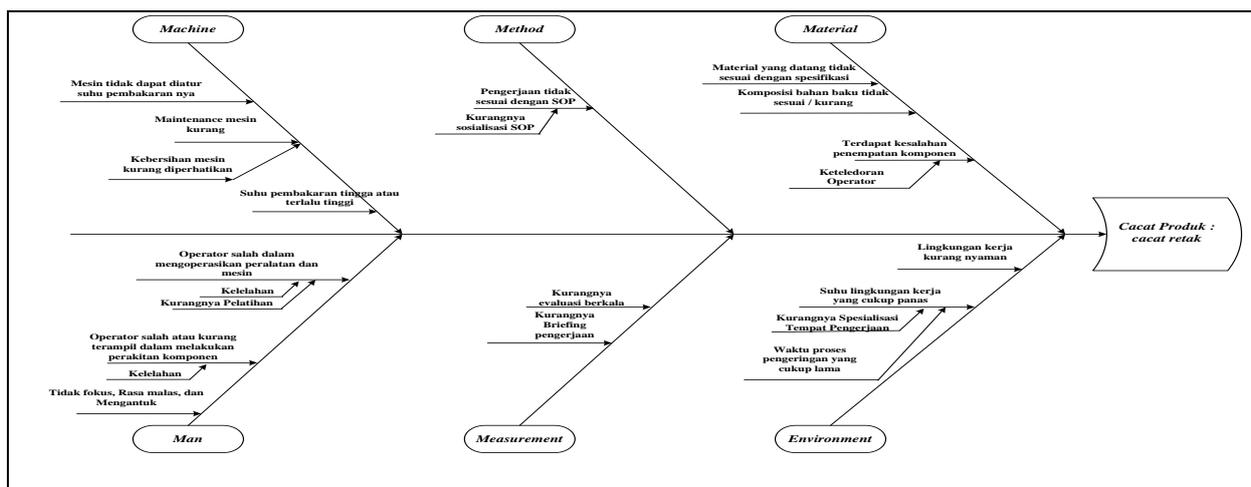
menurut diagram pareto dengan usulan membuat diagram sebab akibat/ *fishbone diagram*, dengan diagram tersebut akan dapat diuraikan faktor-faktor penyebab cacat produk keramik souvenir yang dapat dilihat pada Gambar 6 untuk cacat geometris (dimensi, ukuran, dan bentuk), Gambar 7 untuk cacat pecah, Gambar 8 untuk cacat retak.



Gambar 6. Fishbone Diagram Cacat Geometris Produk Keramik Souvenir

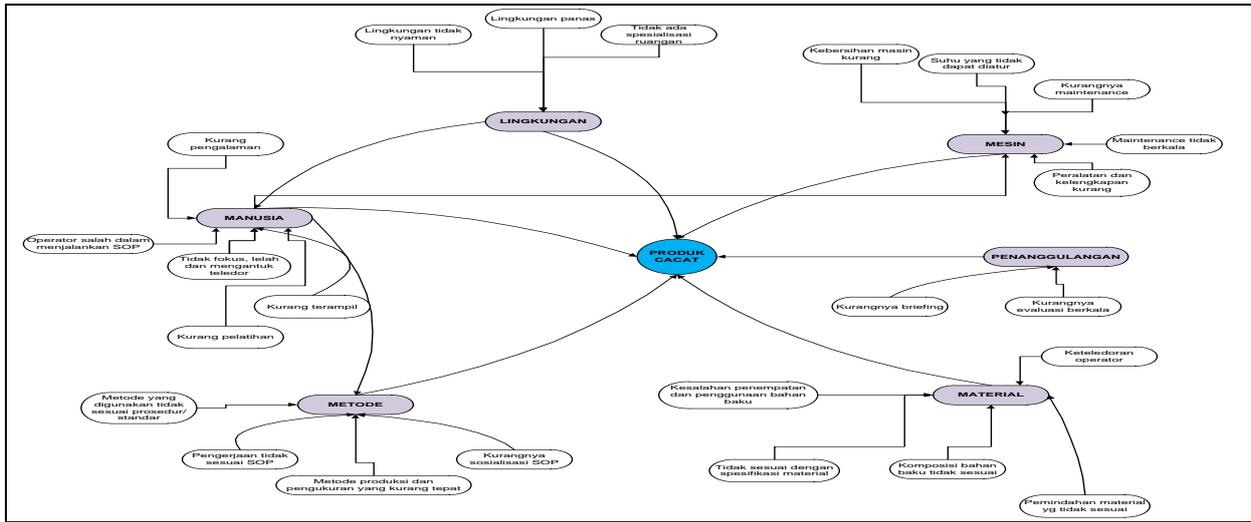


Gambar 7. Fishbone Diagram Cacat Pecah Produk Keramik Souvenir



Gambar 8. Fishbone Diagram Cacat Retak Produk Keramik Souvenir

A. Adapun usulan perbaikan dengan cara menghubungkan faktor yang mempengaruhi kualitas produk dalam sistem perusahaan tersebut dapat dilihat dengan *Relationship Diagram*. Diagram hubungan penyebab-penyebab produk yang cacat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Relationship Diagram Penyebab Produk Cacat Pada Keramik

5. ANALISIS PERMASALAHAN DAN PENGOLAHAN DATA

Tabel 10. Rekapitulasi Analisis Permasalahan Yang Terdapat Di Perusahaan Dan Usulan Perbaikan Dengan Metode Total Quality Engineering (TQE)

TOTAL QUALITY ENGINEERING (TQE)						
No.	Desain Produk	Klasifikasi Jenis Cacat	Proses Produksi	Pengendalian material	Dokumentasi Produk	Pemeriksaan dan Pengendalian Kualitas
1	Perancangan produk hanya berdasarkan selembar kertas yang masih minim dalam penyampaian informasi, mudah hilang dan rusak.	Proses produksi keramik souvenir perusahaan saat ini selalu atau menghasilkan produk cacat tiap periode produksinya	belum ada perhatian khusus dari perusahaan mengenai cetakan yang telah rusak seperti pecah, pecah kecil pada sisi cetakan, terdapat gumpalan didalam dan disisi cetakan, retakan pada cetakan, gundukan pasir pada cetakan	Pengendalian material saat pemeriksaan baik bahan baku, setengah jadi, produk jadi dan komponen penunjang masih sangat sederhana dan masih belum efektif sebagaimana mestinya.	Pendataan yang kurang efektif dan kurang terstruktur secara sistematis hanya mengandalkan metode manual yang sederhana dengan buku tulis yang kecil serta kurang mendapat perhatian khusus	Pemeriksaan produk perusahaan kurang intensif dan tidak terdapat evaluasi sekaligus pendataan produk
2	Desain produk atau perancangan produk hanya digambarkan sekilas mirip coretan dengan dimensi dan ukuran yang tidak dapat dipahami oleh seluruh karyawan.	Cacat belum mendapat ditangani secara khusus karena tidak diketahui penyebab pasti produk tersebut mengalami ketidaksesuaian	Tidak ada evaluasi cetakan, kalibrasi mesin dan peralatan produksi	Bahan baku adalah material pertama yang sering bermasalah karena Pemeriksaan dilakukan hanya dengan menggunakan penglihatan visual serta tangan untuk merasakan tekstur bahan baku setelah itu dimasukkan ke lemari bahan baku di gudang.	Pecatatan untuk dokumentasi sangat sulit dipahami ketika jumlah dan jenis produk yang diproduksi banyak.	Karyawan tidak mengetahui keseluruhan jenis cacat
3	Banyak diantara cetakan yang mengalami kerusakan pada bagian sisi cetakan seperti pecahan, retakan dan gumpalan pada cetakan.	Kondisi perusahaan saat ini belum dapat membedakan dan mengklasifikasikan cacat produk yang dihasilkan saat produksi,	Kebersihan peralatan dan mesin produksi kurang diperhatikan	Bahan baku yang dibeli hanya dipesan dari 1 suplier dan kualitasnya belum terjamin	Jumlah cacat yang tidak sedikit mempengaruhi proses pendataan produk.	pengendalian kualitas produk cacat perusahaan hanya dengan penglihatan visual saja, tidak ada pendataan dan evaluasi.
4	Tidak ada evaluasi, pengecekan dan kalibrasi pada cetakan untuk memastikan kualitas dari segi bentuk, dimensi dan ukuran tetap sama dengan rancangan atau desain produk yang diinginkan.	Jenis cacat yang diketahui tentang keramik tersebut tidak diketahui secara keseluruhan, Akibatnya seluruh jenis cacat tersebut belum bisa diklasifikasikan berdasarkan penyebab dan akibat cacatnya.	Kurang diperhatikannya proses vital pembuatan produk seperti proses pencetakan, pengaliran dan pewarnaan dan pembakaran produk	Komposisi nya perlu diperhatikan dalam proses produksi produk keramik souvenir karena bahan penunjang ini sering kali menyebabkan produk cacat karena komposisi yang tidak tepat karena perbandingan campuran yang tidak sesuai .	Kondisi perusahaan saat ini ialah kurang memperhatikan dokumentasi produk, bahkan dokumentasi produk tidak dilaksanakan sesuai fungsinya.	Pengendalian kualitas produk cacat dilakukan ketika produk mengalami banyak ketidaksesuaian perusahaan hanya dengan penglihatan visual saja
5	Cetakan dibuat berdasarkan gambaran kasar atau sketsa selembar kertas.	Jenis cacat yang diketahui tentang produk keramik tersebut hanya 2 jenis yaitu cacat pecah dan cacat retak	Manajemen informasi perusahaan mengenai informasi pengadaan bahan baku, proses produksi produk, dan informasi pesanan konsumen belum dijalankan sesuai prosedur	Pemeriksaan bahan baku hanya dengan tes bakar saja.	Dokumentasi perusahaan saat ini hanya mengandalkan beberapa orang karyawan untuk melakukan pengecekan dan pendataan.	Belum ada tools untuk menyelesaikan masalah produk cacat
6	Sketsa hanya digambarkan dalam 2 dimensi dan dengan ukuran dan bentuk yang disesuaikan dengan gambar.		Maintenance atau perawatan mesin dan peralatan produksi kurang efektif dan belum dilakukan secara berkala		Ketika kegiatan produksi dilakukan, kegiatan pendataan atau dokumentasi produksi produk tidak berjalan dengan sebagaimana mestinya.	Perusahaan tidak mengetahui metode untuk mengetahui klasifikasi cacat dan cara menanganinya
7	Kondisi di perusahaan saat ini hanya mengandalkan ukuran, dimensi dan bentuk yang ada pada cetakan yang telah dibuat.		Tidak adanya Blueprint untuk evaluasi cetakan dan desain produk		Pendataan tidak dijelaskan pembukuan siapa yang mengerjakan proses produksi, berapa lama mengerjakannya, dan dimana mengerjakannya sehingga membuat operator dan karyawan lain miss communication.	perusahaan tidak mengetahui cara mengidentifikasi penyebab produk cacat
8						
9						Perusahaan tidak mengetahui keterkaitan dan pengaruh antara faktor dalam proses produksi produk
Usulan Perbaikan dengan Metode TQE	Membuat rancangan atau desain produk dan cetakan dengan blueprint berupa gambar teknik dan didokumentasikan	Mengklasifikasikan keseluruhan jenis cacat produk, berikut dengan karakteristik, bobot, dampak/akibat, gambar cacat produk yang terdapat didalam proses produksi dan didokumentasikan	Membuat penjadwalan yang lebih intensif, efektif dan efisien, dalam hal perawatan, dan penjadwalan untuk proses produksi termasuk pengadaan dan penyimpanan bahan baku dan produk jadi, memperhatikan kebersihan peralatan dan kelengkapan seperti mesin dan peralatan lain dalam proses produksi, memperhatikan proses penting dalam produksi produk dan didokumentasikan untuk evaluasi	Melakukan tes bahan baku dengan tes bakar dan tes komposisi kandungan material, melakukan kerja sama dengan beberapa suplier bahan baku terpercaya, memperhatikan aliran dan penyimpanan bahan baku material, dan memperhatikan kualitas bahan baku yang dibeli, bahan baku yang disimpan serta komposisi material untuk diproses lebih lanjut dan didokumentasikan untuk evaluasi	Membuat pendataan produk secara keseluruhan baik data produk yang diterima maupun yang dibuang dan di perbaiki dengan Lot Traceability dan Material Review Board (MRB) serta data produk cacat dan jenis cacat	Menganalisa, mencari penyebab, mengolah dan mendata dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kualitas produk terutama produk cacat dari pengaruh proses dan faktor produksi dengan metode Seven tools

## **6. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis metode *Total Quality Engineering* (TQE) ialah perusahaan perlu mengadakan sekaligus membuat standar evaluasi, pemeriksaan, perbaikan dan pengendalian kualitas produk dimulai dari bahan baku hingga produk jadi berdasarkan pada perancangan produk (*Planning*), klasifikasi jenis cacat (*Classification*), proses produksi (*Process*), aliran bahan baku hingga produk jadi (*Product*), dokumentasi atau pendataan keseluruhan produk (*Documentation*) dan pemeriksaan serta pengendalian kualitas produk (*Quality Control*) atas permasalahan produk cacat yang terus meningkat dalam tiap periode produksi produk keramik tersebut.

### **6.2 Saran**

Usaha peningkatan kualitas akan produk cacat yang terus dihasilkan dalam proses produksi produk keramik souvenir harus dapat dikendalikan dan ditingkatkan oleh perusahaan agar dapat menekan jumlah produk cacat yang dihasilkan, untuk dapat memenuhi permintaan pasar, meningkatkan kualitas produk dan yang paling penting ialah untuk membuat konsumen setia akan produk tersebut baik di dalam negeri maupun di luar negeri.

## **REFERENSI**

Mitra, Amitava, 1998, *Fundamentals Of Quality Control and Improvement*, 2<sup>nd</sup> ed.

Pyzdek, Thomas, dan Keller, Paul., 2003, *Quality Engineering Handbook Second Edition*, Marcel Dekker, New York.