

PERBAIKAN MUTU PRODUK GENTENG MELALUI PERBAIKAN BAHAN BAKU
(Studi Kasus Di Perusahaan Genteng UD.Tanah Mas Jepara)

Purnawan Adi W, Bambang Purwanggono, Ali Shodikin *)

Abstract

By there is complaint from a part of customer of Jepara roof tile user this time, that is about the product of less good Jepara roof tile, like the roof tile is mossy easily, fragile, leaky, low compressive strength or it is broken when it is trampling, the case is back grounded by the raw material and technology are not advance yet and also process of making roof tile is less perfect.

By neglecting available process and technology, the writers try to improve the quality product of Jepara roof tile through the improvement of raw material. By adding the sand to the raw material with composition of weight comparison 10:1, 5:1, 3:1 (clay : sand) and make an experiment directly by definite plasticity, dry and fire shrinkage, compressive strength, porosity and with analysis of variable cost calculation, so it can be concluded that by adding sand to the raw material with weight comparison 5:1 (clay : sand), it is proven most exactly in improve or increase the quality product of Jepara roof tile.

Keyword: Roof tile product, Raw material, Clay, Sand

Pendahuluan

Dalam pemilihan produk genteng, seringkali para calon konsumen memilih produk genteng yang akan dipakai berdasarkan pengalaman dari orang – orang terdekat. Sehingga apabila orang-orang di dekat mereka pernah mempunyai pengalaman tentang mutu produk genteng, maka dapat dipastikan hal tersebut akan dijadikan patokan dalam pemilihan produk genteng yang akan dipakainya.

Dengan adanya keluhan dari sebagian pelanggan pengguna produk genteng Jepara pada saat ini yaitu mengenai mutu produk genteng Jepara yang kurang bagus diantaranya genteng mudah berlumut, mudah pecah/*rimpi*, *Kepyur/Nrocoh*, tidak tahan terhadap gaya tekan atau diinjak pecah, hal tersebut salah satunya dilatar belakangi oleh bahan baku dan teknologi yang belum maju serta proses dalam pembuatan genteng yang kurang sempurna.

Dalam penelitian ini penulis akan mencoba memperbaiki mutu produk genteng Jepara melalui perbaikan bahan baku. Karena mutu genteng mempunyai peranan yang sangat penting dalam menarik minat konsumen untuk membelinya. Dengan demikian maka perlu adanya pengembangan-pengembangan bahan baku dalam memperbaiki mutu genteng agar tetap mampu bersaing dipasaran.

Berdasarkan mutu genteng Jepara yang kurang bagus yaitu mudah berlumut, mudah pecah/*rimpi*, *Kepyur / Nrocoh*, tidak tahan terhadap gaya tekan atau diinjak pecah yang ada dipasaran saat ini, maka memerlukan upaya bagaimana untuk memperbaiki mutu produk genteng melalui perbaikan bahan baku genteng sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan menarik perhatian konsumen (*customer solution and satisfaction*), serta dapat meningkatkan daya jual produk tersebut.

Untuk menyelesaikan masalah yang akan dibahas, dan untuk menghindari adanya permasalahan yang meluas, maka perlu adanya pembatasan masalah, sehingga hasil analisis selanjutnya lebih terarah dan sesuai dengan tujuan. Adapun pembatasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Perbaikan mutu produk dilakukan hanya berdasarkan kriteria-kriteria kebutuhan konsumen dan perusahaan genteng daerah mayong jepara.
2. Perbaikan mutu produk hanya melalui perbaikan bahan baku dengan mengabaikan proses dan teknologi yang digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan usulan perbaikan mutu produk genteng Jepara melalui perbaikan bahan baku.
2. Menghitung dan membandingkan biaya variabel genteng sebelum dan sesudah perbaikan mutu.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Agar bisa menjadikan suatu pemikiran atau pemasukan yang mungkin dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan dan kebijaksanaan bagi perusahaan, mengenai mutu produk genteng jepara.
2. Agar bisa menjadikan wawasan dan masukan bagi perusahaan genteng Jepara mengenai adanya bahan tambah pada bahan baku untuk memperbaiki mutu produk genteng.

Metode Penelitian

Keramik

Keramik pada awalnya berasal dari bahasa [Yunani keramikos](#) yang artinya suatu bentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran.

Kamus dan ensiklopedi tahun 1950-an mendefinisikan keramik sebagai suatu hasil seni dan teknologi untuk menghasilkan barang dari tanah liat yang dibakar, seperti [gerabah](#), [genteng](#), [porselin](#), dan sebagainya [Ref. 2].

*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Keramik dapat dibagi dalam dua kategori umum :

1. Keramik tradisional, seperti *whitewar*, genteng, bata, *sewer pipe*, tembikar, dan roda abrasif.
2. Keramik industri, juga disebut sebagai keramik teknik, teknologi tinggi, atau keramik bagus. Seperti turbin, otomotif, dan komponen atmosphere : pertukaran panas ; semikonduktor, *seals*; *prosthetics*; dan pahat [Ref. 3 hal. 204].

Komposisi keramik pada umumnya terdiri dari 3 : Tanah Liat (clay), Kwarsa (flint) dan feldspar.

Clay mengandung *hidrated aluminum silica* ($Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$) fungsi : mempermudah proses pembentukan keramik, mempunyai sifat plastis mudah dibentuk, mempunyai daya ikat bahan baku tidak plastis, Kaolin adalah tanah liat yang mengandung mineral kaolinit sebagai bagian yang terbesar dan masuk jenis tanah liat primer. Sifat dan keadaan bahan: berbutir kasar, rapuh dan tidak plastis jika di bandingkan dengan lempung sedimenter, karena itu sulit di bentuk, Penyusutan dan kekuatan keringnya pun lebih rendah dan sangat tahan api.

Kwarsa merupakan bentuk lain dari batuan silika (SiO_2). Tujuan pemakaian kwarsa ini ialah:

1. Mengurangi susut kering, jadi mengurangi retak-retak dalam pengeringan.
2. Mengurangi susut waktu dibakar dan mempertinggi kwalitas.
3. Merupakan rangka selama pembakaran.

Ballclay Adalah sejenis tanah liat yang bersifat plastis mengandung kadar silika dan alumina yang tinggi. *Ball clay* bisaanya berwarna abu-abu tua karena adanya karbon.makin banyak karbon yang dikandung ball clay makin bersifat plastis. *Ball clay*

digunakan hanya untuk memberikan pertolongan selama pembentukan, karena kwarsa dan feldspard tidak plastis. Sifat-sifat dan keadaan bahan :

1. Memiliki ukuran partikel yang halus .
2. Sifat plastis yang tinggi .
3. Memiliki kekuatan kering yang tinggi
4. Penyusutan pada saat pengeringan dan pembakaran tinggi. Warna setelah pembakaran abu-abu muda karena unsur besinya lebih tinggi dibanding kaolin.

Feldspar komposisi dasarnya adalah $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ Bahan ini merupakan suatu kelompok mineral yang berasal dari batuan karang, Pada saat keramik dibakar feldspard meleleh dan membentuk lelehan gelas yang menyebabkan partikel-partikel clay bersatu bersama, di dalam gelas ini memberikan kekuatan dan kekerasan pada bodi keramik. Bahan ini sangat berguna karena banyak mengandung soda dan potash dan tidak larut dalam air. Feldspard mengandung semua bahan-bahan penting untuk membentuk glasir, Sebagai bahan pelebur, Feldspard merupakan bahan yang tidak plastis, sehingga dapat mengurangi susut kering dan kekuatan kering. Glasir Tujuan untuk memperhalus permukaan keramik, melindungi, dekorasi, dan memperindah dengan variasi warna. Pengglasiran dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti : kuas, sikat, celup dan semprot

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran questioner. Responden berjumlah 50 responden terdiri dari pemakai produk genteng dan tukang pasang genteng, yang mana mereka mempunyai persepsi tentang mutu genteng yang mereka pakai sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penyebab Ketidakpuasan Konsumen Terhadap Produk Genteng

No.	Produk Genteng	JUMLAH	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Mudah berlumut	40	19.14	19.14
2	Tidak ada garansi	29	13.88	33.01
3	Tidak tahan terhadap gaya tekan	18	8.61	41.63
4	Kurang/tidak rapat saat dipasang	17	8.13	49.76
5	<i>Kepyur/Nrocoh</i>	16	7.66	57.42
6	Permukaan kasar	14	6.70	64.11
7	Mudah Pecah/ <i>rimpi</i>	12	5.74	69.86
8	Berat	9	4.31	74.16
9	Warna tidak menarik	9	4.31	78.47
10	Desain tidak menarik	9	4.31	82.78
11	Ada bagian/sisi tajam	8	3.83	86.60
12	Harga Mahal	8	3.83	90.43
13	Tidak tahan terhadap rembesan air	7	3.35	93.78
14	Tidak dapat meredam suara	5	2.39	96.17
15	Warna tidak sama untuk seluruh partai	5	2.39	98.56
16	Tidak mudah dibongkar pasang	3	1.44	100.00
Total		209		

Dalam penelitian ini rancangan perbaikan mutu akan difokuskan pada faktor-faktor penyebab ketidakpuasan pelanggan yang mungkin bisa dilakukan oleh peneliti dengan memperhatikan faktor yang lebih

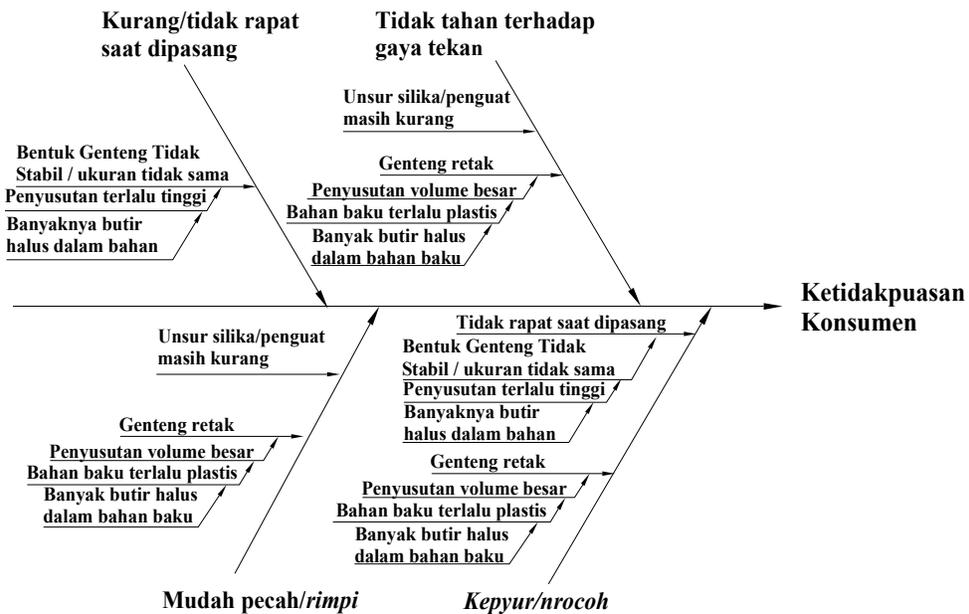
dominan yaitu: genteng yang tidak kuat tekan, tidak rapat, kepyur, dan mudah pecah. Sehingga fokus rancangan perbaikan mutu yang akan utamakan adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Penyebab Ketidakpuasan Konsumen Yang difokuskan

No.	Produk Genteng
1	Tidak tahan terhadap gaya tekan
2	Kurang/tidak rapat saat dipasang
3	<i>Kepyur/Nrocoh</i>
4	Mudah Pecah/ <i>rimpi</i>

Identifikasi Sebab Akar Permasalahan. Untuk mengidentifikasi masalah dan menunjukkan kelompok sebab yang disebut sebagai faktor dan akibat yang ditimbulkan maka digunakan diagram sebab akibat. Dalam hal ini identifikasi penyebab

ketidakpuasan konsumen hanya berdasarkan bahan baku yang digunakan dengan mengabaikan faktor dalam proses pembuatan dan pembakaran. Adapun diagram sebab akibat dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 2.1 Diagram Sebab-Akibat Ketidakpuasan Pelanggan

Dari diagram sebab-akibat diatas dapat dijabarkan sebab-sebab dari ketidakpuasan konsumen sebagai berikut :

1. Tidak tahan terhadap gaya tekan. Produk genteng jadi yang tidak tahan terhadap gaya tekan bisa disebabkan oleh karena unsur silika ataupun penguat dalam bahan baku masih kurang, sehingga produk genteng hanya mampu menahan gaya tekan yang relative rendah.

Ketidaktahanan terhadap gaya tekan pada produk genteng juga bisa dikarenakan produk genteng retak-retak baik retak yang jelas maupun yang kurang jelas dilihat. Bila dicek kenyaringannya genteng yang retak tidak akan bersuara nyaring. Retak-retak ini disebabkan karena penyusutan volume yang besar atau terlalu cepat atau penyusutan bagian luar bodi dengan bagian dalam bodi kurang sinkron sehingga terjadi retak-retak. Penyusutan yang besar ini bisa disebabkan karena bahan terlalu

- plastis atau banyaknya butiran halus dalam bahan baku. Dengan adanya retak-retak ini maka produk genteng tidak tahan terhadap gaya tekan.
2. Kurang/tidak rapat saat dipasang.
Produk genteng yang kurang/tidak rapat saat dipasang disebabkan karena bentuk/ukuran yang tidak stabil atau adanya distorsi pada produk genteng. Distorsi ini bisa disebabkan oleh penyusutan bahan baku yang tinggi yang dikarenakan bahan baku terlalu plastis yang disebabkan banyaknya butir halus yang dikandung bahan baku.
 3. *Kepyr/nrocoh*
Kepyr atau *nrocoh* yang terjadi pada saat genteng terpasang diatap disebabkan oleh distorsi yang terjadi pada genteng sehingga genteng kurang rapat saat dipasang. Distorsi ini bisa disebabkan oleh penyusutan bahan baku yang tinggi yang dikarenakan bahan baku terlalu plastis yang disebabkan banyaknya butir halus yang dikandung bahan baku.

Kepyr atau *nrocoh* juga bias disebabkan karena genteng yang dipasang retak-retak. Retak-retak ini disebabkan karena penyusutan volume yang besar atau terlalu cepat atau penyusutan bagian luar bodi dengan bagian dalam bodi kurang sinkron sehingga terjadi retak-retak. Penyusutan yang besar ini bisa disebabkan karena bahan

terlalu plastis atau banyaknya butiran halus dalam bahan baku.

4. Mudah pecah/*rimpi*.
Produk genteng jadi yang mudah pecah/*rimpi* bisa disebabkan oleh karena unsur silika atau pun penguat dalam bahan baku masih kurang. Bahan baku yang mempunyai unsur penguat yang sedikit atau kurang akan mengakibatkan genteng mudah pecah

Mudah pecah atau *rimpinya* produk genteng juga bisa dikarenakan produk genteng retak-retak baik retak yang jelas maupun yang kurang jelas dilihat. Bila dicek kenyaringannya genteng yang retak tidak akan bersuara nyaring. Retak-retak ini disebabkan karena penyusutan volume yang besar atau terlalu cepat atau penyusutan bagian luar bodi dengan bagian dalam bodi kurang sinkron sehingga terjadi retak-retak. Penyusutan yang besar ini bisa disebabkan karena bahan terlalu plastis atau banyaknya butiran halus dalam bahan baku. Dengan adanya retak-retak ini maka produk genteng akan mudah pecah atau *rimpi*.

Ketidakpuasan konsumen mengenai mutu produk genteng Jepara tidak luput dari unsur-unsur kimia yang dikandung oleh bahan baku. Oleh karena itu maka perlu adanya identifikasi unsur kimia yang dikandung dalam bahan baku produk genteng Jepara seperti tabel berikut ini :

Tabel 2.3 Unsur Bahan Baku Genteng

UNSUR BAHAN BAKU	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)
JEPARA	66	17,8	3,53	0,47	0,23	4,98

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa unsur *silica* dan *alumina* merupakan unsur yang dominan dalam bahan baku produk genteng jepara, kadar SiO₂ dan Al₂O₃ dalam kombinasinya dengan air membentuk suatu *koloidal* aluminium silikat yang kurang lebih dapat dinyatakan dalam rumus Al₂O₃.SiO₂.H₂O. Inilah yang memberikan sifat plastis kepada tanah tersebut. Kadar SiO₂ dan Al₂O₃ yang dikandung dalam tanah mempengaruhi kekuatan dari produk genteng yang dihasilkan.

Sedangkan oksida besi bersama-sama dengan oksida kapur magnesium dan oksida kalium dalam proses pembakaran merukan *flux* atau bahan pelebur yang mengisi seluruh ruangan diantara butir-butirnya dan juga merupakan pengikat butir-butir tersebut, sehingga membentuk suatu massa yang padat [Ref. 4 Hal. 27].

Pemecahan Masalah

Masalah yang ada adalah mengenai mutu produk genteng Jepara yang difokuskan pada produk genteng Jepara yang tidak kuat tekan, tidak rapat, *kepyur*, dan mudah pecah. Permasalahan mengenai mutu tersebut

tidak lepas dari unsur yang terkandung dalam bahan baku produk genteng.

Dari identifikasi tersebut diatas maka perlu adanya bahan campuran dalam bahan baku dalam pembuatan produk genteng Jepara. Bahan tambahan yang biasa digunakan adalah pasir.

Pasir adalah suatu bahan tambahan (bahan untuk campuran lempung). Penambahan pasir ke dalam lempung pada dasarnya dimaksudkan sebagai bahan untuk mengurangi kerusakan yang terjadi selama pengeringan dan pembakaran (terjadinya retak-retak). Jumlah pasir yang ditambahkan tergantung kepada lempung yang dipakai Ada yang memerlukan agak banyak, adapula yang cukup sedikit saja.

Keuntungan penambahan bahan pembantu pasir adalah penambahan pasir mengurangi penyusutan yang berlebihan berarti mengurangi kerusakan yang timbul karena terjadinya penyusutan yang berbeda pada bagian-bagian tertentu dari suatu barang kera-mik. Penyusutan tersebut terjadi baik pada waktu pengeringan barang maupun pada waktu pembakaran. [Ref. 5 hal. 22].

Untuk mengetahui seberapa besar pasir yang dibutuhkan sebagai bahan pencampur dalam bahan baku produk genteng Jepara, maka penulis mengadakan percobaan dengan memberikan campuran pasir pada bahan baku dengan komposisi yang berbeda-beda. Yaitu perbandingan berat 1:10, 1:5 dan 1:3 (Pasir:tanah liat). Yang mana hasil percobaan dapat dijabarkan selanjutnya.

Untuk mengetahui mutu keramik biasanya dilakukan pengujian terhadap bahan baku keramik berdasarkan sifat-sifat tanah berupa penentuan plastisitas bahan, penentuan susut kering, penentuan susut bakar, penentuan kuat tekan dan penentuan perembesan air.

1. Penentuan plastisitas bahan.

Tanah liat baik di campur pasir atau tidak ditambahkan air sehingga mencapai kadar optimum. Tanah adonan tersebut digulung-gulung sampai tangan berbentuk silinder, dengan $\square \pm 2$ cm. Silinder dibuat berbentuk lingkaran. Bila :

- a. Silinder tersebut dapat dibuat berbentuk lingkaran penuh *tanpa retak*, maka lempung dapat dikatakan mempunyai sifat plastis.
- b. Silinder tersebut hanya dapat dibuat berbentuk $\frac{3}{4}$ lingkaran, sudah retak-retak, tanah mempunyai sifat agak plastis.
- c. Silinder tersebut hanya dapat dibuat berbentuk $\frac{1}{2}$ lingkaran, sudah retak-retak, tanah mempunyai sifat sedikit plastis.
- d. Silinder tidak dapat dilengkungkan sama sekali (kurang dari $\frac{1}{2}$ lingkaran sudah retak-retak), tanah mempunyai sifat tidak plastis.

Lempung untuk pembuatan bata dan genteng memerlukan yang plastis atau agak plastis, agar dapat dibentuk [Ref.4.Hal.29]

2. Penentuan susut kering.

Lempung dalam bentuk plastis dibentuk menjadi benda coba berbentuk prisma siku-siku, pada masing-masing benda coba diberi tanda garis sejajar. Setelah kering, jarak kedua garis sejajar tersebut diukur kembali. Penentuan susut kering dapat dihitung sebagai berikut [Ref. 5 Hal. 26] :

$$\text{Susut Kering} = \frac{\text{Panjang semula} - \text{Panjang waktu kering}}{\text{Panjang semula}} \times 100$$

Pada pembuatan keramik, susut kering tidak boleh terlalu besar, tidak boleh lebih dari 10%, sebab lempung yang susut keringnya lebih dari 10% memberikan kesukaran dalam proses pengerjaan. Umpamanya, sukar dibentuk, retak-retak waktu pengeringan, dan kesukaran-kesukaran lainnya [Ref. 5 Hal. 27].

3.. Penentuan susut bakar.

Cara mengukur susut bakar adalah sebagai berikut

$$\text{Susut Bakar} = \frac{\text{Panjang Kering} - \text{Panjang Bakar}}{\text{Panjang Kering}} \times 100$$

Susut bakar ini tidak boleh terlalu besar (maksimal 2%), supaya tidak timbul cacat, seperti perubahan bentuk, pecah-pecah dan retak-retak [Ref. 4 Hal. 31].

4. Penentuan kuat tekan.

Penentuan kuat tekan dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan. Pengujian dilakukan pada benda uji sampai benda uji pecah dan jarum akan menunjukkan kekuatan tekan dari benda uji.

5. Penentuan peresapan air.

Kemampuan badan keramik untuk menghisap air dinamakan “peresapan air”. Peresapan air dinyatakan dengan : banyaknya air yang dihisap atau meresap per satuan berat badan keramik tersebut. Besarnya peresapan dapat dihitung dengan [Ref. 5 Hal. 29] :

$$\text{Peresapan Air} = \frac{\text{Berat jenuh air} - \text{Berat pada waktu kering}}{\text{Berat pada waktu kering}} \times 100$$

Lempung yang baik untuk pembuatan keramik adalah lempung yang peresapan airnya kurang dari 20%. Keramik dengan peresapan air lebih dari 20% menunjukkan lempung yang dipakai adalah lempung kurang plastis, dan badan keramik masih sangat rapuh [Ref. 5 Hal. 30].

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian Bahan Baku

Hasil pengujian terhadap bahan baku produk genteng Jepara dengan atau tanpa campuran pasir dengan 14 sampel, rata-rata hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Data hasil pengujian

PERBANDINGAN BAHAN BAKU (Tanah liat : Pasir)	PLASTISITAS	SUSUT KERING (%)	SUSUT BAKAR (%)	KUAT TEKAN (Kg/cm ²)	PERESAPAN AIR (%)
1 : 0	Plastis	9,15	0.67	40	14.65
10 : 1	Plastis	9.13	0.63	100	14.74
5 : 1	Agak Plastis	8.06	0.46	100	15.00
3 : 1	Agak Plastis	8.02	0.35	60	15.23

Berdasarkan hasil uji plastisitas, tanah liat jepara tanpa campuran pasir dan dengan campuran pasir perbandingan 10 : 1 (tanah Jepara : pasir) mempunyai sifat plastis. Sedangkan untuk tanah liat jepara yang dicampur pasir untuk perbandingan 5 : 1 dan 3 : 1 (tanah Jepara : pasir) mempunyai sifat agak plastis.

Dengan adanya penambahan bahan baku berupa pasir dengan komposisi tertentu seperti pada tabel diatas bisa menurunkan susut kering dan susut bakar, dan dapat meningkatkan kuat tekan dan porousitas atau peresapan air.

Dengan menurunnya susut kering maupun susut bakar dapat menurunkan penyebab retak-retak atau pun distorsi yang terjadi pada produk genteng. Dengan naiknya kuat tekan berarti produk genteng nantinya akan lebih kuat tekan dan tidak mudah pecah. Porousitas dalam genteng juga dibutuhkan, tanah liat harus cukup porous agar :

1. Air plastis (air pembentuk: yaitu sejumlah air yang diberikan pada tanah liat untuk dapat dibentuk) menguap dengan mudah pada waktu dikeringkan. Pada saat ini akan terjadi penyusutan, karena hilangnya air pembentuk tadi. Penyusutan ini biasa disebut susut kering yaitu susut pada waktu pengeringan. Besarnya angka penyusutan penyusutan dari beberapa macam tanah liat adalah berbeda-beda tergantung dari kehalusan butirnya. Makin halus butir-butirnya makin besar pula angka penyusutannya.
2. Air yang terikat secara kimia (air kimia: yaitu air yang terkandung di dalam tanah liat itu sendiri secara alami) dengan mudah dapat dikeluarkan pada waktu permulaan pembakaran sehingga terhindar dari letusan-letusan uap dan retak-retak.

3. Berbagai gas yang disebabkan oleh pembakaran zat-zat organik yang ada dalam tanahnya dapat keluar. Pada saat ini akan terjadi lagi penyusutan yang disebut susut bakar, makin halus butir-butir tanahnya makin besar pula susut bakarnya. [Ref. 1Hal. 17]

Analisa Perhitungan Ekonomi.

Untuk menentukan harga jual produk genteng setelah diperbaiki mutunya, maka perlu ditentukan biaya variabel dari produk genteng. Berikut perbandingan biaya variabel antara produk genteng sebelum diperbaiki dengan biaya variabel setelah diperbaiki mutunya. Perhitungan biaya variabel dihitung dalam satu kali siklus pembakaran.

Besarnya biaya variable = biaya bahan baku + biaya bahan bakar kayu.

Adapun biaya - biaya yang ada adalah sebagai berikut :

1. Satu rit tanah liat harga Rp.85,000.00 menghasilkan = 3000 genteng. Untuk 5 rit tanah liat = Rp.425,000.00 menghasilkan 15,000 genteng
2. Satu rit pasir kali harga Rp. 200,000.00.
3. Bahan bakar (100 sak grajen tiap satu kali bakar (10,000 – 16,000 genteng)) = Rp. 550,000.00
4. Kerusakan rata-rata akibat pengeringan adalah 2%, Kerusakan rata-rata dalam pembakaran adalah 3% sehingga genteng bagus yang dihasilkan = 14,250 genteng.

Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Perhitungan Biaya Variabel

Perbandingan Bahan baku (Tanah liat : Pasir)	Biaya Bahan Baku				Biaya Bahan Bakar	Biaya Variabel
	Keb. Tanah liat (Rit)	Biaya (Rp)	Keb. Pasir (Rit)	Biaya (Rp)		
1 : 0	5	425,000.00	-	-	550,000.00	975,000.00
10 : 1	4,55	386,363.60	0,45	90,909.09	550,000.00	1,027,273.00
5 : 1	4,17	354,025.00	0,83	166,600.00	550,000.00	1,070,625.00
3 : 1	3,75	318,750.00	1,25	250,000.00	550,000.00	1,118,750.00

Rekomendasi

Berdasarkan analisa dari pengujian susut kering, susut bakar, kuat tekan, perembesan air dan dari analisa perhitungan analisa ekonomi, maka dapat dipilih perbaikan mutu yang akan direkomendasikan.

Dengan menggunakan penilaian skala 1 – 4 yaitu skala 1 adalah nilai yang paling rendah, dan dengan penentuan bobot tiap variabel dalam hal ini bobot

yang diutamakan oleh perusahaan dan peneliti adalah dari segi kuat tekan dan biaya variabel, yang mana masing-masing diberi bobot 2 dan untuk yang lainnya diberi bobot 1.

Adapun perhitungan penilaian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.2 Tabel Penentuan *Score*

PERBANDINGAN BAHAN BAKU (Tanah liat : Pasir)	SUSUT KERING (Bobot 1)		SUSUT BAKAR (Bobot 1)		KUAT TEKAN (Bobot 2)		PERESA- PAN AIR (Bobot 1)		BIAYA VARIABEL (Bobot 2)		TOTAL SKOR
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
1 : 0	1	1	1	1	2	4	1	1	4	8	15
10 : 1	2	2	2	2	4	8	2	2	3	6	20
5 : 1	3	3	3	3	4	8	3	3	2	4	21
3 : 1	4	4	4	4	3	6	4	4	1	2	20

*Keterangan : A = Nilai , B = Nilai dikalikan Bobot

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa perbaikan mutu produk genteng yang mempunyai *score* tertinggi adalah perbaikan dengan pencampuran pasir dengan komposisi perbandingan berat 5 : 1 (tanah liat : pasir) dengan *score* sebesar 21. Sehingga dipilih sebagai rekomendasi untuk perbaikan mutu pada perusahaan genteng UD.Tanah Mas Jepara.

Kesimpulan

1. Berdasarkan Identifikasi yang dilakukan ketidakpuasan terhadap mutu produk genteng Jepara diantaranya genteng yang tidak kuat tekan, tidak rapat, kepyur, dan mudah pecah dan lain-lain.
2. Ketidakpuasan yang terjadi pada konsumen produk genteng Jepara setelah diteliti disebabkan bahan baku dan proses produksi yang masih memerlukan perbaikan.
3. Perbaikan mutu produk genteng yang diusulkan adalah dengan menambahkan bahan campuran berupa pasir pada bahan baku pembuatan genteng dengan komposisi berat 1 : 5 (pasir : tanah liat).
4. Produk genteng setelah diperbaiki mutunya, mengalami peningkatan biaya variabel sebesar Rp. 95,625.00 untuk satu kali pembakaran, atau jika dihitung tiap satuan genteng, maka peningkatan untuk biaya variabel tiap satuan genteng adalah sebesar Rp. 700

Daftar Pustaka

1. [Ambar Astuti, Pengetahuan Keramik, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1997](#)
2. <http://id.wikipedia.org/wiki/Keramik>
3. Kalpakjian, *Manufacturing Engineering and Technology*, Addison Wesley Long man, Singapore, 2000.
4. Razak. R.A, *Keramik Bangunan*, Penerbit PN Balai Pustaka, Jakarta, 1985.
5. Swardono, *Mengenal Keramik Hias*, Penerbit CV Yrama Widya, Bandung, 2002.
6. Ulrich, K. T., *Product design and development*, Mc Graw Hill, 1995

