

PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI GENTENG DI KABUPATEN MALANG GUNA MEMPERKUAT DAYA SAING DI PASARAN

Oleh: Murjito¹

Ringkasan

Jumlah Usaha Kecil Menengah (UKM) di Kabupaten Malang mengalami perkembangan yang pesat, pada tahun 1999 sejumlah 13.125 UKM menjadi 15.000 UKM pada tahun 2001. Hal ini memberikan dampak pada peningkatan penyerapan tenaga kerja dari tahun 1998 sejumlah 66.358 orang tenaga kerja menjadi 180.481 orang pada tahun 2001 atau meningkat 171%.

Teknologi Proses yang digunakan oleh para industri kecil (pengrajin) pembuatan genteng selama ini masih konvensional secara turun temurun, demikian pula desainnya belum berorientasi pada pasar, sehingga kualitas produk yang dihasilkan tidak mampu bersaing terutama dengan produk sejenis yang dihasilkan oleh industri dari luar daerah yang sudah menggunakan teknologi modern.

Ketidakkampuan bersaing dikarenakan antara lain produk genteng yang dihasilkan mudah pecah (terutama jika menerima momen bending, benturan /impak), tidak tahan air (karena densitas/ kepadatan kurang), dan desain yang kurang menarik (monoton). Oleh karena itu, harus dilakukan upaya peningkatan kualitas produk tersebut, yaitu dengan melakukan perbaikan mulai dari komponen material penyusun, proses produksi dan desain produk yang lebih berorientasi kepada kebutuhan pasar.

Pada uji kekerasan *Rockwell* didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi genteng standart = 35.62. Sedangkan setelah dicampur dengan kaolin didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi = 58.14, hal ini membuktikan bahwa genteng dengan

komposisi kaolin lebih keras bila dibandingkan dengan genteng standart.

Pada uji kekerasan Bending didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi genteng standart = 0.57. Sedangkan setelah dicampur dengan kaolin didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi = 0.60, hal ini membuktikan bahwa dengan campuran kaolin genteng akan lebih kuat untuk menahan beban bending.

Kata Kunci: Genteng, Bending, Kekerasan, Komposisi, Kaolin, Pasir Kuarsa

¹ Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kabupaten Malang adalah salah satu Kabupaten di Indonesia yang terletak di Propinsi Jawa Timur dan merupakan Kabupaten yang terluas wilayahnya dari 37 Kabupaten/ Kotamadya yang ada di Jawa Timur. Luas wilayah Kabupaten Malang 3.348 km² atau 334.800 Ha dan jumlah penduduknya 2.412.570 (BPS, 2000).

Jumlah Usaha Kecil Menengah (UKM) di Kabupaten Malang mengalami perkembangan yang pesat, pada tahun 1999 sejumlah 13.125 UKM menjadi 15.000 UKM pada tahun 2001. Hal ini memberikan dampak pada peningkatan penyerapan tenaga kerja dari tahun 1998 sejumlah 66.358 orang tenaga kerja menjadi 180.481 orang pada tahun 2001 atau meningkat 171%.

Usaha pengembangan dan pemberdayaan UKM dalam rangka meningkatkan daya saing produknya banyak mengalami kendala karena beberapa faktor antara lain keterbatasan permodalan, terbatasnya sumber daya manusia yang berkualitas, kurangnya pemahaman dan kemampuan dalam sains dan teknologi, kurangnya kemampuan manajemen terutama manajemen produksi dan pemasaran juga keterbatasan akses kepada sumber teknologi dan akses pasar. Untuk itu usaha- usaha peningkatan dan pemberdayaan UKM selayaknya didasarkan pada tujuan untuk mengatasi faktor- faktor yang selama ini menjadi kendala dalam pengembangan dan pemberdayaan UKM antara

lain melalui kegiatan peningkatan kemampuan SDM disertai peningkatan dan penguatan teknologi serta manajemen.

Peranan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dalam menunjang pembangunan daerah adalah sangat besar. Untuk itu, pemberdayaan UKM termasuk para pembuatan genteng haruslah terus dilakukan yaitu dengan cara penerapan teknologi (teknologi bahan/ material), baik teknologi proses maupun desain produk, sehingga dapat meningkatkan kuantitas, kualitas dan daya saingnya.

Teknologi Proses yang digunakan oleh para industri kecil (pengrajin) pembuatan genteng selama ini masih konvensional secara turun temurun, demikian pula desainnya belum berorientasi pada pasar, sehingga kualitas produk yang dihasilkan tidak mampu bersaing terutama dengan produk sejenis yang dihasilkan oleh industri dari luar daerah yang sudah menggunakan teknologi modern.

Ketidakmampuan bersaing dikarenakan antara lain produk genteng yang dihasilkan mudah pecah (terutama jika menerima momen bending, benturan/ dampak), tidak tahan air (karena densitas/ kepadatan kurang), dan desain yang kurang menarik (monoton). Oleh karena itu, harus dilakukan upaya peningkatan kualitas produk tersebut, yaitu dengan dengan melakukan perbaikan mulai dari komponen material penyusun, proses

produksi dan desain produk yang lebih berorientasi kepada kebutuhan pasar.

2. Perumusan Masalah

Teknologi Proses yang digunakan oleh para industri kecil (pengrajin) pembuatan genteng selama ini masih konvensional secara turun temurun, demikian pula desainnya belum berorientasi pada pasar, sehingga kualitas produk yang dihasilkan tidak mampu bersaing terutama dengan produk sejenis yang dihasilkan oleh industri dari luar daerah yang sudah menggunakan teknologi modern.

Ketidakmampuan bersaing dikarenakan antara lain produk genteng yang dihasilkan mudah pecah, mudah lembab jika terkena air, tidak kuat menahan beban bending diduga akibat proses pembuatan, penggunaan prosentase (komposisi) bahan baku yang perlu adanya komposisi campuran lain, dan desain yang kurang menarik.

Oleh karena itu, harus dilakukan upaya peningkatan kualitas produk tersebut, misalnya dengan melakukan perbaikan proses produksi yaitu dengan memanfaatkan lempung yang dicampur dengan kaolin yang mempunyai kekuatan lebih tinggi dengan densitas tinggi pula, serta dibuat desain produk yang lebih

berorientasi kepada pasar Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana melakukan perbaikan proses produksi pembuatan genteng di Industri kecil pembuatan genteng di desa Mangliawan Malang melalui penerapan teknologi bahan/ material dengan campuran tanah kaolin?
- b) Bagaimana melakukan proses produksi untuk mendapatkan produk genteng yang mempunyai kekuatan dan kerapatan (*densitas*) lebih tinggi sehingga tahan terhadap momen bending serta tahan terhadap air ?
- c) Bagaimana memperoleh desain produk genteng yang lebih berorientasi kepada pasar?

3. Tujuan Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan agar para pengrajin genteng mampu:

- a) Untuk meningkatkan kualitas produksi pembuatan genteng industri kecil pembuatan genteng di Malang guna memperkuat daya saing pasar melalui penerapan teknologi bahan dengan basis penambahan kaolin.
- b) Mendapatkan produk genteng yang lebih mempunyai kekuatan dan kerapatan (*densitas*) lebih tinggi

sehingga tahan terhadap momen bending serta tahan terhadap air .

- c) Mendapatkan desain produk genteng yang lebih berorientasi kepada pasar, sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraannya

4. Manfaat Pengabdian

Ditinjau dari segi IPTEKS, dengan kegiatan ini diharapkan para industri kecil (pengrajin) pembuatan genteng mampu melakukan perbaikan proses, mendapatkan produk genteng yang mempunyai kekuatan dan kerapatan (*densitas*) lebih tinggi sehingga tahan terhadap momen bending serta tahan terhadap air dan mendapatkan desain produk genteng yang baik guna memperkuat daya saing pasar.

Ditinjau dari segi ekonomi, dengan diperolehnya produk genteng yang mempunyai kekuatan dan kerapatan (*densitas*) lebih tinggi sehingga tahan terhadap momen bending, tahan terhadap air serta desain produk yang berorientasi pada pasar, maka akan meningkatkan kualitas dan daya saing produk genteng, sehingga dapat memperbesar pangsa pasar dan pada gilirannya akan dapat meningkatkan pendapatan industri kecil pembuatan genteng serta dapat memperbesar kesempatan kerja bagi masyarakat sekitarnya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a) Untuk mengetahui adakah peningkatan kekerasan genteng akibat penambahan kaolin.
- b) Untuk mendapatkan produk genteng yang lebih mempunyai kekuatan dan kerapatan (*densitas*) lebih tinggi sehingga tahan terhadap momen bending serta tahan terhadap air.
- c) Untuk mendapatkan prosentase penambahan kaolin yang paling optimal.

B. MATERI DAN METODE PELAKSANAAN

1. Kerangka Pemecahan Masalah

Permasalahan utama yang dihadapi oleh para UKM pembuatan genteng adalah produk genteng yang dihasilkan cepat retak/ rusak, mudah menyerap air akibat proses pembuatan akibat prosentase bahan baku yang hanya mengandalkan tanah saja tidak sesuai, dan desain yang kurang menarik. Sehingga genteng Malang ini kalah bersaing dengan genteng dari luar daerah (misalnya: Trenggalek, Bambe, Karangpilang, dan lain- lain). Oleh karena itu pemecahan yang lebih operasional adalah sebagai berikut:

- a) Memberikan penyuluhan tentang teknologi pemroses tanah liat untuk menganalisa apakah memperbaiki rasio cacat dan kualitas produksi.
- b) Melakukan riset dan inovasi proses produksi dengan menambah tanah kaolin (yang biasa dipakai bahan keramik) dengan perhitungan prosentase bahan baku dan kekuatan yang sesuai.
- c) Dengan menggunakan data produk genteng yang paling diminati masyarakat, selanjutnya dibuat desain produk genteng berorientasi kepada pasar.

2. Realisasi Pemecahan Masalah

Teknologi Proses yang digunakan oleh para industri kecil (pengrajin) pembuatan genteng selama ini masih konvensional secara turun temurun, demikian pula desainnya belum berorientasi pada pasar, sehingga kualitas produk yang dihasilkan tidak mampu bersaing terutama dengan produk sejenis yang dihasilkan oleh industri dari luar daerah yang sudah menggunakan teknologi modern.

Ketidakmampuan bersaing dikarenakan antara lain produk genteng yang dihasilkan mudah pecah, mudah lembab jika terkena air, tidak kuat menahan beban

bending diduga akibat proses pembuatan, penggunaan prosentase (komposisi) bahan baku yang perlu adanya komposisi campuran lain, dan desain yang kurang menarik.

Upaya peningkatan kualitas produk tersebut, dengan melakukan perbaikan proses produksi yaitu dengan memanfaatkan lempung yang dicampur dengan kaolin yang mempunyai kekuatan lebih tinggi dengan densitas tinggi pula.

Dalam kegiatan ini kami membuat variasi tanah lempung dan kaolin dengan komposisi sebagai berikut:

- a) Prosentase penambahan kaolin adalah 5%, 10%, 15%.
- b) Metode pengujian kekerasan yang digunakan adalah pengujian *Rockwell* dan pengujian Bending.
- c) Pembahasan mengenai kualitas (kekerasan) genteng akibat penambahan kaolin.

3. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah para Industri kecil (pengrajin) Pembuatan Genteng di Desa Mangliawan Kecamatan Pakis Kabupaten Malang, yang berjumlah 25 orang.

4. Metode Kegiatan

Untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan ini, maka dipilih beberapa metode pemecahan sebagai berikut :

a) Metode Ceramah

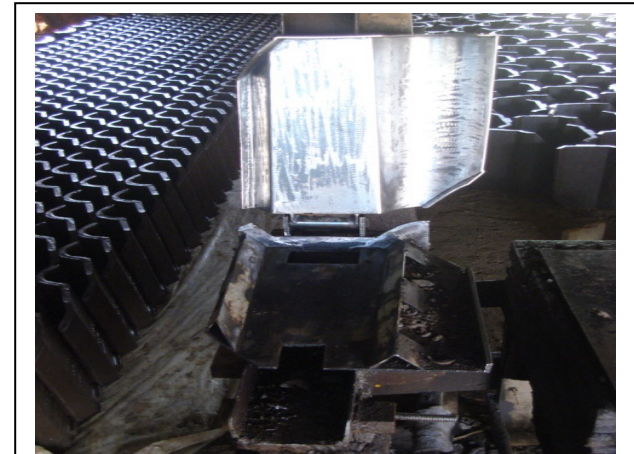
Metode ini dipilih untuk menyampaikan teori dan konsep-konsep substansi yang sangat prinsip dan penting yang harus dikuasai oleh para pengrajin genteng. Teori dan konsep-konsep tersebut meliputi; pengetahuan bahandan komposisinya, teknologi proses, prose produksi dan desain produk.



Gambar 1
Kondisi pembuatan
genteng saat ini

b) Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi digunakan untuk mendemonstrasikan hasil uji laboratorium di depan para pengrajin. Hasil uji tersebut meliputi; hasil uji kekuatan bending, uji kerapatan (*densitas*) dan beberapa alternatif desain genteng diminati pasar.



Gambar 2
Demontrasi Proses Pembuatan
Genteng dengan komposisi lempung dan kaolin

c) Aplikasi Hasil Uji Laboratorium

Setelah para pengrajin mengikuti dua tahapan diatas dan merasa yakin apa yang telah diperoleh, maka tahap selanjutnya selanjutnya adalah menerapkan hasil uji laboratorium dalam kegiatan produksi yang sebenarnya.

(Percobaan Produksi)

Area Peningkatan	Jenis Test	Tujuan
1) Pemrosesan tanah liat	<ul style="list-style-type: none">• Saluran cetakan tanah liat• Pecemaian tanah liat• Tanah liat baru campuran dari kaolin	<ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki rasio cacat• Memperbaiki homogenitas tanah liat• Memperbaiki kualitas produk tanah liat
2) Proses Pembakaran	Pembakaran keramik berbasis tungku	<ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki rasio cacat• Memperbaiki kualitas produk

5. Proses Pembuatan Material Uji

a) Persiapan Bahan

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini ada berbagai macam, ada yang berupa komponen utama dan ada pula yang berfungsi sebagai bahan pembantu.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain:

- 1) Kaolin adalah suatu bahan yang tersusun dari bahan tanah lempung kualitas tinggi, mempunyai komposisi kimia *hydrous aluminium silicate* berwarna putih, abu-abu keputihan, kuning, jingga, dan abu-abu, mengandung butiran yang sangat halus, lunak dan kurang plastis bila bercampur air.
- 2) Tanah lempung adalah tanah yang memiliki ukuran partikel yang halus.
- 3) sifat plastis yang tinggi, memiliki kekuatan kering yang tinggi. Pada kandungan air

sedikit (kurang dari 10 %), partikel-parikel lempung saling bersaing memperebutkan air sehingga saling menempel kuat.

- 4) Minyak goreng, bahan ini digunakan sebagai pelicin pada cetakan agar spesimen yang dicetak mudah diangkat.
- 5) Air, berfungsi sebagai bahan pencampur.

b) Peralatan Yang Digunakan

Ada beberapa macam alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

- 1) Mesin penggiling, digunakan untuk menggiling bahan-bahan genteng dan kaolin agar homogen.



Gambar 3

Mesin penggiling tanah liat

- 2) *Pevecorn* (cetakan), sebagai alat yang berfungsi sebagai pencetak spesimen. Alat cetak yang dipakai adalah alat cetak manual.



Gambar 4

Mesin penggiling tanah liat

- 3) Timbangan digunakan untuk menimbang komposisi tanah liat dan kaolin, untuk menjaga akurasi penimbangan.



Gambar 5

Timbangan

- 4) Tungku, digunakan untuk melakukan pembakaran genteng yang telah dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari. Bahan baku untuk pembakaran menggunakan kayu api.
- 5) Mesin uji kekerasan, digunakan untuk pengujian kekerasan.

* Mesin Uji *Rockwell*



Gambar 6

Mesin uji *Rockwell*

* Mesin Uji Bending



Gambar 7

Mesin uji Bending

c. Evaluasi Produk

1) Komposisi Kaolin

Adalah memberikan penambahan prosentase kaolin terhadap genteng pada waktu pencampuran. Adapun prosentase penambahannya adalah 5%, 10%, 15%.

2) Pengujian Kekerasan.

Kekerasan adalah tahanan yang diberikan oleh bahan terhadap penekanan kedalam yang tetap, disebabkan oleh benda tekan yang berbentuk tertentu karena pengaruh gaya tertentu, penekanan yang kecil (atau tidak dalam) menunjukkan kekerasan yang besar.

d. Pembuatan Spesimen

➤ Kaolin dan tanah lempung ditimbang kemudian dicampur hingga rata dengan komposisi campuran:

Berat rata-rata tanah lempung sebelum proses pencetakan = 3000 gram

- Untuk sampel 5 % komposisi campurannya adalah: 5% kaolin : 95% campuran genteng (5% air, 10% pasir dan 80% lempung)
- Untuk sampel 10 % komposisi campurannya adalah: 10% kaolin : 90% campuran genteng (5% air, 10% pasir dan 75% lempung)

- Untuk sampel 15 % komposisi campurannya adalah: 15% kaolin : 85% campuran genteng (5% air, 10% pasir dan 70% lempung)
- Setelah tercampur dengan rata, kemudian dimasukkan kedalam mesin penggiling yang bertujuan untuk memadatkan spesimen.
- Sebelum melakukan pencetakan alat cetak terlebih dahulu diolesi minyak goreng agar spesimen gampang dipindahkan dari alat cetak.
- Proses pencetakan genteng dilakukan setelah spesimen yang telah dipadatkan didiamkan selama 24 jam.
- Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari dengan lama penjemuran selama 5 hari.
- Spesimen yang telah kering kemudian dimasukkan kedalam tungku pembakaran selama 3 hari.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

C.1. Data Hasil Pengujian

C.1.1. Data Hasil Pengujian Kekerasan *Rockwell*

SPESIMEN	TITIK	STANDART	VARIASI PENAMBAHAN KAOLIN		
			5%	10%	15%
1	1	34.5	48.2	54	46.4
	2	36.6	47.1	52.5	45.3
	3	35.4	50.2	56.2	44.6
	4	37.7	46.6	57.5	45.4
	5	33.9	47.5	58.5	46.4
RATA-RATA		35.62	47.92	55.74	45.62
2	1	32.2	50.5	61.2	46.5
	2	34.4	51	59.4	44.7
	3	32.5	49.5	56.1	45.2
	4	32.6	51.5	55	46.7
	5	33.1	48.9	57.9	45.5
RATA-RATA		32.96	50.28	57.92	45.72
3	1	35.9	50	57.5	49.9
	2	32.4	51.7	59.4	45.3
	3	34.9	53.5	57.6	48.7
	4	37.9	50.2	58.3	46.1
	5	32.1	49.9	57.9	44.5
RATA-RATA		34.64	51.06	58.14	46.9

Tabel 1
Data Hasil Pengujian Kekerasan *Rockwell*

SPESIMEN	STANDART	VARIASI PENAMBAHAN KAOLIN		
		5%	10%	15%
1	0.571	0.587	0.6095	0.578
2	0.5725	0.5855	0.6055	0.5795
3	0.5715	0.5845	0.6045	0.5785
RATA-RATA	0.57	0.58	0.60	0.57

Tabel 2
Data Hasil Pengujian Kekerasan Bending

C.2. Analisa Statistik

Dari data-data yang diperoleh dari hasil pengujian dilakukan analisis varian dua arah. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh variasi penambahan kaolin terhadap kekerasan genteng. :

C.2.1 Perhitungan Uji *Rockwell*:

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak ada pengaruh dari penambahan kaolin terhadap genteng, didapatkan tabel anova sebagai berikut:

		i	ii	iii	iv	v	TOTAL
V1	P1	48.2	47.1	50.2	46.6	47.5	239.6
	P2	50.5	51	49.5	51.5	48.9	251.4
	P3	50	51.7	53.5	50.2	49.9	255.3
V2	P1	54	52.5	56.2	57.5	58.5	278.7
	P2	61.2	59.4	56.1	55	57.9	289.6
	P3	57.5	59.4	57.6	58.3	57.9	290.7
V3	P1	46.4	45.3	44.6	45.4	46.4	228.1
	P2	46.5	44.7	45.2	46.7	45.5	228.6
	P3	49.9	45.3	48.7	46.1	44.5	234.5
TOTAL		464.2	456.4	461.6	457.3	457	2296.5

Tabel 3
Tabel Hasil Anova

Keterangan: V = Variasi penambahan kaolin

i-v = Pengulangan

P = Spesimen

Diketahui : $F_1 = 3$ (Variasi penambahan kaolin)

$F_2 = 3$ (spesimen)

$r = 5$ (pengulangan)

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
PERLAKUAN	8	1024.824	128.103	46.04525**	2.216	3.062
F1	2	975.4253	487.7127	175.3031**	3.266	5.264
F2	2	40.44133	20.22067	7.268102*	3.266	5.264
F1.F2	4	8.957333	2.239333	0.804904	2.642	3.906
GALAT	36	100.156	2.782111			
TOTAL	52					

Keterangan : $^{ns} F_{hit} \leq F_{tabel 5\%} \rightarrow$ Tidak berpengaruh

* Jika $F_{tabel 5\%} < F_{hit} < F_{tabel 1\%} \rightarrow$ Berpengaruh nyata

** Jika $F_{hit} > F_{tabel 1\%} \rightarrow$ Berpengaruh sangat nyata

Tabel 4
Hasil analisa varian

Dari hasil analisa varian (tabel 4.3) dengan kesalahan $\alpha = 5\%$ dan $\alpha = 1\%$, diketahui bahwa dengan adanya penambahan unsur kaolin terhadap genteng $F_{tabel 5\%} = 2.642 > F_{hit} = 0.804904 < F_{tabel 1\%} = 3.906$. Sehingga H_{01} ditolak dan H_{11} diterima. Jadi dengan demikian tidak ada pengaruh variasi penambahan kaolin terhadap kualitas genteng.

C.2.2. Perhitungan Uji Bending

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh atau tidak ada pengaruh dari penambahan kaolin terhadap genteng, didapatkan tabel anova sebagai berikut:

	P1	P2	P3	TOTAL
V1	0.587	0.5855	0.5845	1.757
V2	0.6095	0.6055	0.6045	1.8195
V3	0.578	0.5795	0.5785	1.736
TOTAL	1.7745	1.7705	1.7675	5.3125

Tabel 5
Tabel Hasil Anova

Keterangan: V = Variasi penambahan kaolin

P = Spesimen

Diketahui : $F_1 = 3$ (Variasi penambahan kaolin)

$F_2 = 3$ (spesimen)

$r = 1$ (pengulangan)

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
PERLAKUAN	8	34.498131	4.3122664	3.093768*	3.23	5.47
F1	2	6.2717014	3.1358507	2.249767	4.26	8.02
F2	2	6.2717014	3.1358507	2.249767	4.26	8.02
F1.F2	4	21.954728	5.488682	3.937768*	3.63	6.42
GALAT	9	12.544704	1.3938559			
TOTAL	25					

Keterangan : $^{ns} F_{hit} \leq F_{tabel 5\%} \rightarrow$ Tidak berpengaruh

* Jika $F_{tabel 5\%} < F_{hit} < F_{tabel 1\%} \rightarrow$ Berpengaruh nyata

** Jika $F_{hit} > F_{tabel 1\%} \rightarrow$ Berpengaruh sangat nyata

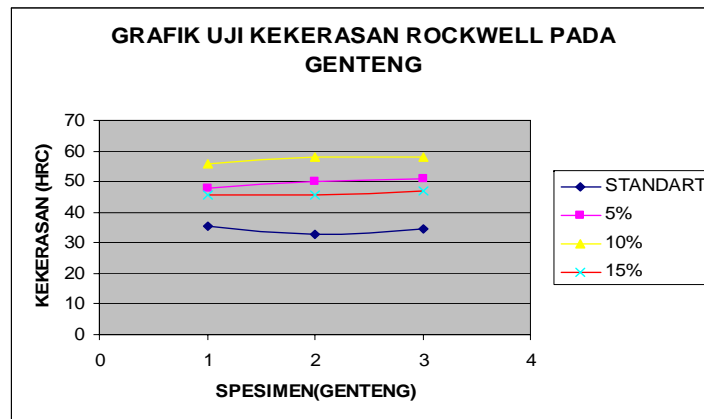
Tabel 6
Hasil analisa varian

Dari hasil analisa varian (tabel 4.8) dengan kesalahan $\alpha = 5\%$ dan $\alpha = 1\%$, diketahui bahwa dengan adanya penambahan unsur kaolin terhadap genteng $F_{\text{tabel } 5\%} = 3.63 < F_{\text{hit}} = 3.937768 < F_{\text{tabel } 1\%} = 6.42$. Sehingga H_{01} diterima dan H_{11} ditolak. Jadi dengan demikian ada pengaruh variasi penambahan kaolin terhadap kualitas genteng.

C.3. Pembahasan

Hasil pengolahan data pada pengujian kekerasan ini dibuat dalam bentuk grafik hubungan antara spesimen dengan tingkat kekerasan (HRC) genteng sebagai berikut :

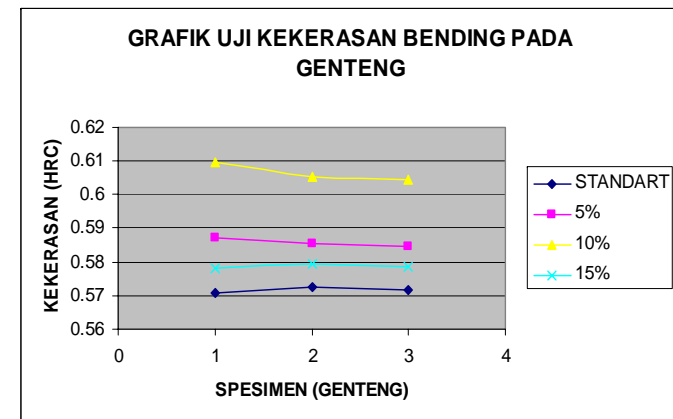
1. Hubungan Antara Spesimen dan Komposisi Campuran Kaolin Terhadap Kekerasan Genteng Dengan Pengujian Rockwell.



Gambar 8: Grafik hubungan antara spesimen dan komposisi campuran kaolin terhadap kekerasan genteng dengan pengujian *Rockwell*.

Dari gambar 8 diatas kita mengetahui bahwa penambahan kaolin mempunyai pengaruh terhadap terhadap kekerasan genteng, seperti yang terlihat pada gambar dimana genteng standart memiliki nilai kekerasan rata-rata tertinggi sebesar 35.62, pada penambahan kaolin dengan prosentase 5% mengalami peningkatan dengan nilai kekerasan rata-rata tertinggi sebesar 51.06, pada penambahan kaolin dengan prosentase 10 % juga mengalami peningkatan dengan nilai kekerasan rata-rata tertinggi sebesar 58.14, akan tetapi pada penambahan dengan prosentase 15% tingkat kekerasannya mengalami penurunan dibandingkan dengan rata-rata tertinggi sebesar 46.9.

2. Hubungan Antara Spesimen dan Komposisi Campuran Kaolin Terhadap Kekerasan Genteng Dengan Pengujian Bending.



Gambar 9: Grafik hubungan antara spesimen dan komposisi campuran kaolin terhadap kekerasan genteng dengan pengujian *Bending*.

Dari gambar 9 diatas kita mengetahui bahwa penambahan kaolin mempunyai pengaruh terhadap terhadap kekerasan genteng, seperti yang terlihat pada gambar dimana genteng standart memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 0.57, pada penambahan kaolin dengan prosentase 5% mengalami peningkatan dengan nilai kekerasan rata-rata sebesar 0.58, pada penambahan kaolin dengan prosentase 10% juga mengalami peningkatan dengan nilai kekerasan rata-rata sebesar 0.60, akan tetapi pada penambahan dengan prosentase 15% tingkat kekerasannya mengalami penurunan dibandingkan dengan rata-rata sebesar 0.57.

Dengan demikian kalau kita lihat dari hasil uji laboratorium maka menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan dari kaolin akan memperbaiki kualitas dari pada genteng, Jadi kalau industri genteng di kota Malang ini mau bersaing dengan genteng dari luar maka harus merubah komposisi bahan baku pembuatan genteng dengan bahan kaolin. Bahan kaolin di Malang dapat dicari dari Malang selatan.

Dengan adanya penambahan bahan kaolin ini dapat dijamin kualitas menjadi baik dan harga semakin meningkat, secara ekonomi juga akan meningkat.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

D.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis yang dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Berdasarkan dari analisa varian diketahui bahwa pada uji *Rockwell*, ada pengaruh penambahan kaolin pada genteng sangat berpengaruh pada kulaitas genteng khususnya kekuatan dan kekerasan genteng.
- 2) Pada uji kekerasan *Rockwell* didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi genteng standart = 35.62. Sedangkan setelah dicampur dengan kaolin didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi = 58.14, hal ini membuktikan bahwa genteng dengan komposisi kaolin lebih keras bila dibandingkan dengan genteng standart.
- 3) Pada uji kekerasan Bending didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi genteng standart = 0.57. Sedangkan setelah dicampur dengan kaolin didapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi =0.60, Hal ini membuktikan bahwa dengan campuran kaolin genteng akan lebih kuat untuk menahan beban bending.
- 4) Jadi salah satu alternatif untuk meningkatkan daya saing produk gending Malang dengan genteng luar Malang, harus berani untuk mencoba atau

meningkatkan teknologi dengan menambah campuran atau komposisi bahan genteng dengan kaolin.

D.2. Saran

Pada hasil pengamatan dan wawancara dengan pelaku industri genteng yang ada di desa Malangliawan, Pakis Malang, teknologi yang digunakan adalah masih sederhana, masih dapat dihitung dengan jari, bahwa penggunaan teknologi mekanik. Hal ini salah satu masalah yang juga menyebabkan rendahnya kualitas produk, selain dari komposisi bahan baku lempung. Untuk menjadikan produk genteng yang berkualitas perlu adanya Teknologi proses yang baik dan kualitas tanah yang baik

DAFTAR PUSTAKA

- Culp W Archie. *“Prinsip –prinsip Koversi Energi,”* Erlangga Jakarta, 1985
- Tjokrowisastro Harmadi E. Ir. ME. Dan Widodo B.U. Ir.ME. *“Teknik pembakaran Dasar dan Bahan Bakar,”* ITS, Surabaya, 1990
- Mikheyev M, *“ Fundamental of Heat Transfer, “* Peace, Moscow
- Durban David, Norman A. Fleck, *“Singular Plastic Fied in steady Penetration of rigid Con”,* Journal of engineering material and technology.
- Anonymous., 1983, *Sifat Papan Partikel Datar,* Standart Industri Indonesia SII. 0797-83, Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Assauri, S., 1993, *Manajemen Produksi dan Operasi,* Edisi ke-4, LPFEUI, Jakarta.
- Hanafiah, K.A., 1995, *Rancangan Percobaan,* FP-UNSRI, RGP, Jakarta.
- Hutasoit, G.F. dan Prihastuti, 1996, *Orientasi Penelitian Pembuatan Papan Partikel,* Berita P3GI, Pusat Penelitian Perkebunan Indonesia (P3I), Pasuruan.
- Smith, W.F., 1986, *Principle of Materials Science and Engineering,* Mc Graw Hill Inc.
- Suprijono, P.S., 1974, *Serat-Serat Tekstil,* Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
- Surdia, T. & Saito, S., 1985, *Pengetahuan Bahan Teknik,* PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Vlack, V. (alih bahasa: Sriati Dj), 1980, *Ilmu dan Teknologi Bahan,* Edisi ke-4, Erlangga, Surabaya.
- Christensen.R.M.”Mechanical Properties of Composite Material”. Proceeding of the IUTAM Symposium on Mechanics of Composite Materials. Virginia Polytechnic Institute and State University. (1982
- Schwartz M. M. ; *Composite Meterials Polimers, ceramics and Metal Matrices ;* Prentice-Hall, USA, 1996.
- Mangonon. *“ The Principle of Material Selection fo Eneineering Design”* International Edition, Printice-Hall International, pp. 721-787 (1987)
- Easterling, K.,*Tomorrow’s Materials,* the Institute of Metal, London, 1988.

Lampiran :

1. Komposisi Untuk sampel 5 % komposisi campurannya adalah:

5% kaolin : 95% campuran genteng (5% air, 10% pasir dan 80% lempung)



2. Komposisi Untuk sampel 10 % komposisi campurannya adalah:

10% kaolin : 90% campuran genteng (5% air, 10% pasir dan 75% lempung)

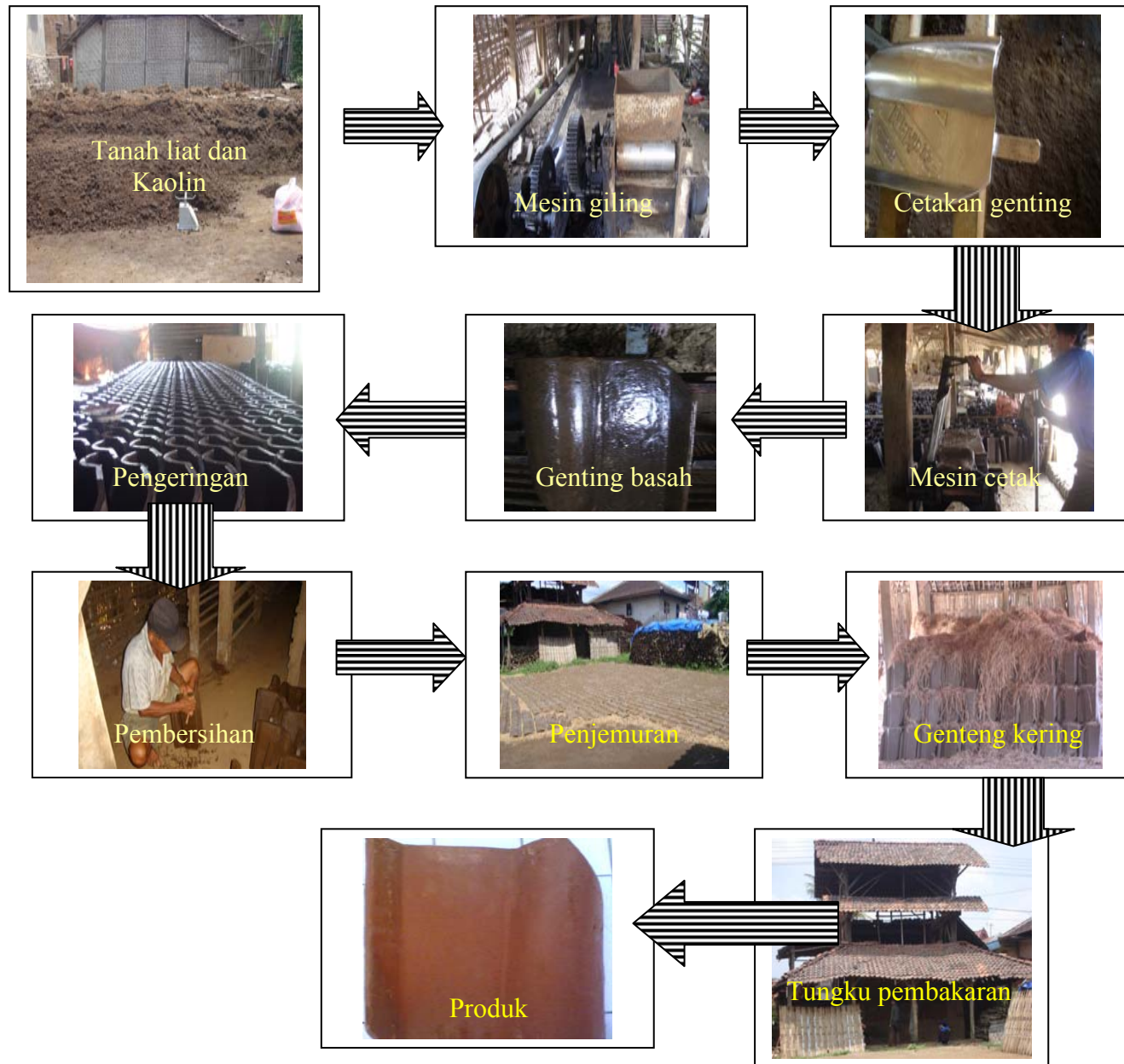


3. Komposisi Untuk sampel 15 % komposisi campurannya adalah:

15% kaolin : 85% campuran genteng (5% air, 10% pasir dan 70% lempung)



4. Alur proses pembuatan genteng



5. Alur proses Pengujian Laboratorium

