

Perancangan *Quality Plan* Produksi Genteng Beton dan *Paving Block* di CV Karya Utama

Edwin Tri Sulistyo¹

Abstract: CV Karya Utama is a company in manufacturing and selling concrete roof tiles and paving blocks since 1986. Even though CV Karya Utama has been around for a long time, it does not have a quality control division. The problem at CV Karya Utama is that there is no structured quality plan so that many defective items are sent to customers. Therefore, the purpose of this final project is to make a quality plan for the production of concrete roof tiles and paving blocks CV Karya Utama. The method used to make a quality plan for concrete tiles and paving blocks is to take references from Standar Nasional Indonesia and use voice of customer to find out standards the customer wants. The result of this research is the quality plan of concrete roof tiles and paving blocks that can be used to improve the quality of the production of concrete roof tiles and paving blocks CV Karya Utama.

Keywords: quality plan; concrete roof tile; work system

Pendahuluan

CV Karya Utama merupakan perusahaan yang terletak di Jl. Magelang-Purworejo Km. 9, Dusun Punduh Sari, Magelang, Jawa Tengah. CV Karya Utama bergerak di bidang manufaktur dan penjualan genteng beton dan *paving block* sejak tahun 1986. Meski sudah berdiri cukup lama CV Karya Utama belum memiliki divisi *quality control*. Untuk menjaga kualitas produk, CV Karya Utama hanya mengandalkan divisi produksi untuk melakukan pengecekan produk.

Di masa pandemi COVID-19 permintaan produk *genteng dan paving block* CV Karya Utama meningkat sangat signifikan. Karena CV Karya Utama ingin memenuhi semua permintaan dari *customer*, akhirnya CV Karya Utama tidak memperhatikan kualitas genteng beton dan *paving block* buatannya. Hal ini mengakibatkan genteng beton dan *paving block* yang dikirim sampai ke *customer* masih basah, dan di perjalanan banyak genteng beton dan *paving block* yang pecah dan keropos. CV Karya Utama memiliki komitmen mengganti genteng beton atau *paving block* yang sampai ke *customer* dalam kondisi pecah apabila terdapat bukti. Hal ini mengakibatkan pengeluaran yang tinggi di *after sales*.

Banyak genteng beton dan *paving block* yang

sampai ke *customer* dalam kondisi cacat. Dari permasalahan tersebut pihak manajemen CV Karya Utama ingin meningkatkan kualitas produk dan mengurangi produk cacat genteng beton dan *paving block*. Oleh karena itu CV Karya Utama ingin membuat *quality plan* yang terstruktur untuk diterapkan di lantai produksi sehingga dapat mengurangi produk yang cacat sampai ke *customer*.

Metode Penelitian

Permasalahan dalam penelitian ini diselesaikan dengan membuat sebuah *quality plan*, dan membuat instruksi kerja dengan memperhatikan syarat mutu genteng beton dan *paving block*. Sebelum membuat *quality plan* perlu dicari karakteristik kualitas dari genteng beton dan *paving block*.

Karakteristik Kualitas

Karakteristik kualitas merupakan elemen dasar yang dimiliki oleh sebuah produk dalam menggambarkan arti kualitas dari produk tersebut. Karakteristik kualitas digunakan sebagai standar apakah barang tersebut layak untuk digunakan. Karakteristik kualitas dibagi menjadi 3 jenis yaitu *physical*, *sensory*, dan *time orientation* (Montgomery [1]). Contoh karakteristik kualitas *physical* adalah panjang dan lebar. Contoh karakteristik kualitas *sensory* adalah rasa, penampilan dan warna. Contoh karakteristik kualitas *time orientation* adalah *reability* dan *serviceability*. Karakteristik kualitas genteng beton dan *paving block* dalam penelitian ini didapat dari wawancara dengan pihak perusahaan,

¹Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: edwintrisulistyo@gmail.com

wawancara dengan pihak *customer*, dan rujukan dari Standar Nasional Indonesia.

Quality Plan

Quality Plan adalah sebuah strategi yang diimplementasi terhadap rencana jangka panjang untuk menjaga kualitas produk agar produk tersebut memiliki mutu yang konsisten (Montgomery [1]). Contoh *quality plan* dapat dilihat pada Gambar 1.

PROCESS CONTROLS							
PROCESS FEATURE	CONTROL SUBJECT	SENSOR	GOAL	MEASUREMENT FREQUENCY	SAMPLE SIZE	CRITERION	RESPONSIBILITY
PROCESS FEATURE 1							
PROCESS FEATURE 2							
⋮							
WAVE SOLDER	SOLDER TEMPERATURE	THERMOCOUPLE	505°F	CONTINUOUS	N/A	≥510°F, DECREASE HEAT, 500°F, INCREASE HEAT	OPERATOR
	CONVEYOR SPEED	FT/MIN METER	4.5 FT/MIN	1/HOUR	N/A	≥5 FT/MIN, REDUCE SPEED, ≤4 FT/MIN, INCREASE SPEED	OPERATOR
	ALLOY PURITY	LAB. CHEM. ANALYSIS	1.5% MAX TOTAL CONTAMINANTS	1/MONTH	15 GRAMS	≥1.5%, DRAIN BATH, REPLACE SOLDER	PROCESS ENGINEER

Gambar 1. Contoh *quality plan* (Juran [2])

Genteng beton

Genteng beton adalah salah satu penutup atap yang dibuat dari campuran semen dan pasir yang dikombinasikan dengan pigmen berwarna. Bahan pembuatan genteng beton dicampur menjadi adonan yang lalu dicetak dengan sistem tekanan tinggi (Badan Standarisasi Nasional [3]). Genteng beton yang berkualitas memiliki kekuatan bahan yang baik dan warna yang tidak mudah pudar. Syarat mutu Genteng beton sebagai adalah berikut (Badan Standarisasi Nasional [3]): mempunyai permukaan atas yang mulus, tidak retak, atau cacat lain yang mempengaruhi sifat pemakaian; penyerapan air maksimal 10%; ketahanan terhadap rembesan air dari permukaan bagian bawah genteng dalam waktu 20 jam ± 5 menit; kerataan permukaan genteng maksimal 3mm; standar beban lentur sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1 Standar beban lentur genteng beton (Badan Standarisasi Nasional [3])

Tinggi Profil(mm)	Profil genteng		Rata genteng			
	t > 20	20 ≥ t ≥ 5	t < 5			
Lebar Penutup(mm)	≥ 300	≤ 200	≥ 300	≤ 200	≥ 300	≤ 200
Beban Lentur(N)	2000	1400	1400	1000	1200	800

Paving block

Paving block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen atau bahan perekat hidrolis air, abu batu atau pasir dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut (Badan Standarisasi Nasional [4]). *Paving block* memiliki syarat mutu sebagai berikut (Badan Standarisasi Nasional [4]): permukaan rata, tidak terdapat retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan jari tangan; memiliki ukuran minimum 60mm dengan toleransi +8% ; memiliki sifat fisika yang terdapat pada Tabel 2.

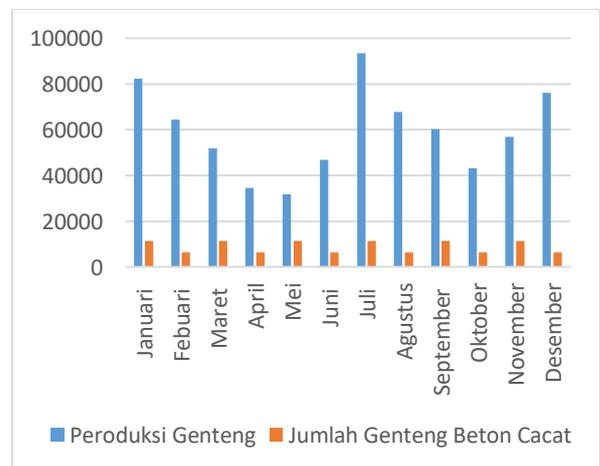
Tabel 2 Sifat fisika (Badan Standarisasi Nasional [4])

Mutu	Kuat tekanan		Penyerapan air rata-rata(%)
	Rata-rata	Minimal	
A	40	35	3
B	20	17	6
C	15	12.5	8
D	10	8.5	10

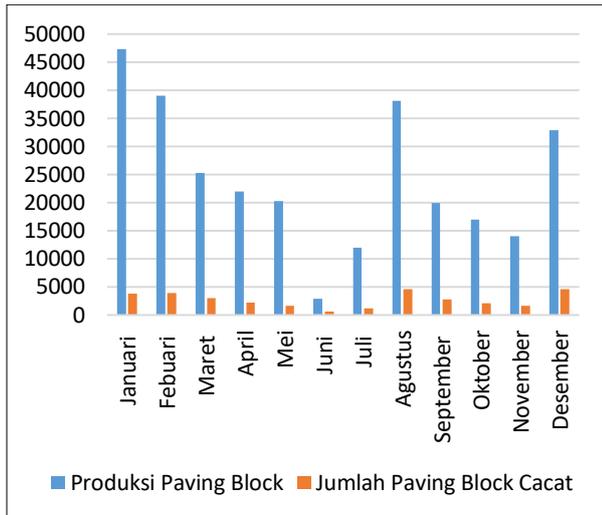
Mutu A digunakan untuk jalan, mutu B digunakan untuk parkir, mutu C digunakan untuk pejalan kaki mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

Hasil dan Pembahasan

CV Karya Utama belum memiliki sistem kerja dan standar kerja yang jelas dan terstruktur. Jumlah produksi genteng beton dan *paving block* CV Karya Utama dalam 1 hari kurang lebih 3500 buah genteng beton dan 1500 buah *paving block*. Data produksi genteng beton dan *paving block* yang cacat selama 1 tahun dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Data produksi genteng beton dan genteng beton cacat



Gambar 3 Data produksi *paving block* dan *paving block* cacat

Dari data tersebut dapat diketahui jumlah produksi genteng beton selama 1 tahun adalah sebanyak 709383 unit dengan jumlah genteng cacat sebanyak 107904 unit (15%). Data produksi *paving block* selama 1 tahun menunjukkan sebanyak 290797 unit dengan jumlah *paving block* cacat 32030 unit (11%).

Customer CV Karya utama mayoritas adalah toko dan pengembang perumahan, dan bukan *customer* akhir. Karakteristik kualitas genteng beton dan *paving block* yang diinginkan *customer* adalah kuat terhadap tekanan, tahan terhadap air, dan tidak keropos. Karakteristik kualitas ini didapatkan dari hasil wawancara dengan *customer* melalui telepon. *Customer* mengurutkan apa yang paling diinginkan dan paling penting untuk kualitas produk genteng beton dan *paving block* CV Karya Utama. *Voice of Customer* CV Karya Utama dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Proses Produksi Genteng Beton

Proses dalam pembuatan genteng beton di CV Karya Utama menggunakan sistem make to order sehingga CV Karya Utama akan melakukan produksi genteng beton apabila *customer* melakukan order terlebih dulu.

Proses pertama adalah persiapan bahan baku genteng beton. Bahan baku diangkut dan diambil dari *supplier* berupa kapur, semen dan pasir. Pengambilan bahan baku kapur dilakukan dengan cara CV Karya Utama menghubungi *supplier* untuk memesan bahan baku kemudian *supplier* akan mengirimkannya 3 sampai 4 hari setelah CV Karya Utama memesan bahan baku kapur. Berbeda dengan bahan baku kapur, bahan baku pasir dapat diambil setiap hari. Apabila terjadi kegagalan pengambilan pasir, misalnya karena mesin penggilingan pasir

milik *supplier* yang rusak, CV Karya Utama biasanya akan menghubungi *supplier* lain untuk mengambil pasir di tempat lain.

Tabel 3. *Voice of customer* genteng beton

Pelanggan	Kekuatan terhadap tekanan	Ketahanan terhadap air	Tidak keropos	Ukuran yang Presisi
Pak Supri	4	3	2	1
Pak Anthony	3	4	2	1
Bu Panca	3	4	2	1
Pak Win	4	2	2	1
Graha Wahid	4	3	1	1
Pak Heru	3	1	2	1
Total	21	17	11	6
Rata-rata	3.5	2.8	1.8	1

Keterangan:

- 1 = Kurang Penting
- 2 = Cukup Penting
- 3 = Penting
- 4 = Sangat Penting

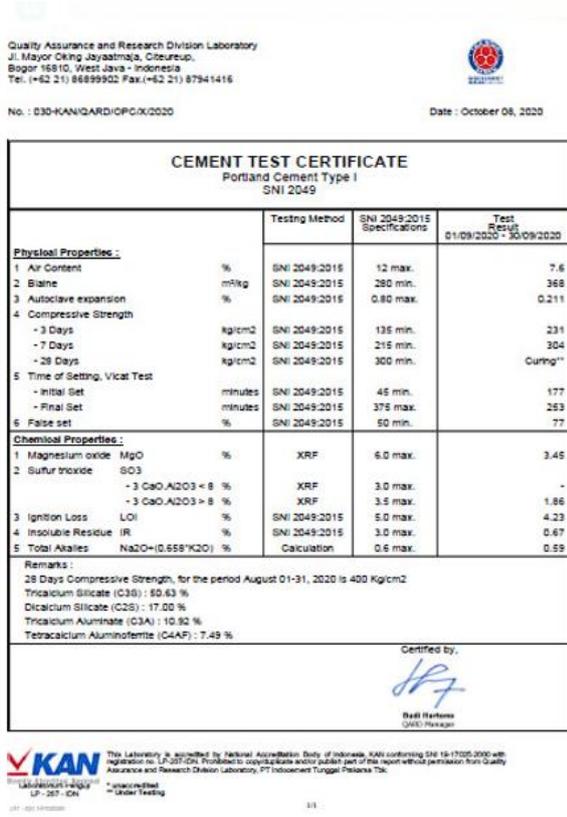
Tabel 4 *Voice of customer* *paving block*

Pelanggan	Kekuatan terhadap tekanan	Ketahanan terhadap air	Tidak keropos	Ukuran yang presisi
Pak Supri	4	3	2	1
Pak Anthony	3	4	2	1
Bu Panca	4	2	3	1
Pak Win	4	2	3	1
Graha Wahid	2	3	4	1
Pak Heru	3	4	2	1
Total	20	18	16	6
Rata-rata	3.3	3	2.6	1

Keterangan :

- 1 = Kurang Penting
- 2 = Cukup Penting
- 3 = Penting
- 4 = Sangat Penting

Untuk bahan baku semen CV Karya Utama harus memesan terlebih dahulu dan melakukan pembayaran di akhir. CV Karya Utama harus melunasi satu sampai dua pembayaran baru semen akan dikirim. Spesifikasi semen pembuatan genteng beton mengikuti standar SNI. *Cement Test Certificate* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Cement Test Certificate

Setelah itu bahan baku diangkut dan dibawa ke proses pencampuran. Proses pencampuran menggunakan *mixer* dengan komposisi standar pabrik 4 pasir, 1 kapur, dan 2 semen. yang digunakan adalah kantong semen. Untuk satu komposisi standar ini, CV Karya Utama dapat memproduksi 50 genteng. Untuk standar campuran tidak boleh terlalu halus dan tidak boleh terlalu kasar karena akan berpengaruh terhadap kekerasan genteng beton dan bentuk dari genteng beton. Apabila terlalu halus kemungkinan genteng beton yang dibuat akan menjadi mudah bocor dan apabila terlalu kasar maka genteng beton akan mudah untuk direpihkan.

Bahan baku yang sudah dicampur dan sesuai dengan standar dicetak di mesin *press* genteng. Cara menggunakan mesin *press* genteng adalah sebagai berikut. Campuran ditaruh di atas plat baja kemudian dimasukkan ke dalam cetakan. Setelah itu campuran di *press* dengan kekuatan tekanan mesin sebesar 1961.33 pascal. Genteng kemudian dikeluarkan dari mesin *press*.

Setelah di *press*, genteng kemudian dijemur selama 1 hari di suhu ruangan agar siap untuk direndam. Apabila genteng masih belum terlihat kuat secara visual maka proses jemur akan memakan waktu lebih lama. Genteng yang siap direndam akan

diangkut ke bak, kemudian bak diisi dengan air sampai bak penuh. Genteng akan direndam selama 2 hari. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan daya tahan genteng beton dan kekarasan genteng beton. Setelah perendaman selesai, air yang ada di dalam bak kemudian dikeluarkan sampai tidak ada air yang tersisa di dalam bak. Setelah itu genteng dikeringkan selama 2 hari. Genteng yang sudah kering dan sudah menjadi genteng jadi akan dilihat secara visual, untuk mengecek apakah genteng tersebut sudah layak untuk dikirim ke pelanggan.

Genteng beton yang telah berumur 7 hari siap dikirim ke pelanggan menggunakan truk yang disediakan oleh CV karya Utama sebagai layanan tambahan. Pelanggan juga dapat memilih apakah bisa memakai jasa logistik dari CV Karya Utama atau genteng diambil sendiri oleh pelanggan.

Karakteristik Kualitas Genteng Beton

Karakteristik kualitas genteng beton didapat dari *voice of customer*, pihak perusahaan dan juga referensi dari Badan Standarisasi Nasional yang disatukan menjadi karakteristik kualitas yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Karakteristik kualitas genteng beton

No	Karakteristik kualitas	Jenis kecacatan	Foto kecacatan	Potensial terjadinya kecacatan
1	Kekuatan Terhadap Tekanan	Patah		Pengiriman
		Retak		Pengiriman
2	Ketahanan Terhadap Air	Bocor bila terkena air		Pencampuran Bahan Baku
		Retak		Pengiriman
3	Tidak Keropos	Keropos		Pencampuran Bahan Baku
		Repih		Pencampuran Bahan Baku
4	Ukuran Presisi	Tidak sesuai dengan cetakan		Pencetakan

Quality Plan Genteng Beton CV Karya Utama

Pada pembuatan *quality plan* genteng beton ada beberapa hal yang tidak bisa diganti atau dieksperimentasikan, seperti komposisi bahan baku untuk campuran yaitu 4 pasir, 2 semen, dan 1 kapur. Hal ini dikarenakan, apabila pasir terlalu banyak maka genteng beton akan cenderung kasar. Sebaliknya jika pasir terlalu sedikit maka genteng akan mudah patah. Hal yang sama juga berlaku pada jumlah semen. Jika semen terlalu banyak maka biaya pembuatan genteng beton akan semakin mahal dan apabila semen terlalu sedikit, maka kemungkinan gagal produksi genteng beton semakin besar. Demikian pula halnya dengan kapur, jika kapur terlalu banyak maka akan menimbulkan mudah bocor dan jika terlalu sedikit genteng beton akan terlalu kasar. *Quality plan* pembuatan genteng beton CV Karya Utama untuk proses 2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Instruksi Kerja Pembuatan Genteng Beton

Instruksi kerja diperlukan untuk mendukung implementasi dari *quality plan*. Instruksi kerja bertujuan untuk memberikan urutan kerja secara terperinci bagi operator agar dapat membuat genteng beton sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan. Dari permasalahan yang ada pada lantai produksi, diperlukan instruksi kerja pembuatan genteng beton yang baru agar proses produksi pembuatan genteng beton di CV Karya Utama lebih terstruktur. Instruksi kerja 1 dan 2 CV Karya Utama dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7 Instruksi kerja 1 produksi gennteng beton

Instruksi Kerja 1 Produksi Genteng Beton	
Nama kegiatan	: Persiapan bahan baku
Tujuan	: Persiapan bahan baku pasir
Ruang lingkup	: Gudang bahan baku
Penganggung jawab	: Kepala produksi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rabalah bahan baku pasir apakah terlalu kasar atau tida 2. Kemudian ayaklah pasir menggunakan ayakan 0,5 cm agar pasir lebih halus 3. Apabila pasir masih ada yang kasar maka akan masukan pasir ke mesin giling untuk pasir bisa dihaluskan 	

Tabel 8 Instruksi kerja 2 produksi gennteng beton

Instruksi Kerja 2 Produksi Genteng Beton	
Nama kegiatan	: Persiapan bahan baku
Tujuan	: Persiapan bahan baku semen
Ruang lingkup	: Gudang bahan baku
Penganggung jawab	: Kepala produksi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cek label SNI pada bahan baku semen apakah sudah sesu label asli standar SNI 2. Apabila tidak ada Label SNI akan kembalikan ke <i>supplier</i> 	

Tabel 6 *Quality plan* pembuatan genteng beton CV Karya Utama proses 2

No	Proses	Karakteristik Kualitas Genteng Beton	Jenis Kecacatan	Standar Kualitas	Foto	Kemungkinan Penyebab Terjadinya Kegagalan	Tindakan Pencegahan	Standar Proses	Instruksi Kerja	PIC Pengecekan	Lokasi Pengecekan	Cara pengecekan	Tindakan Apabila Cacat
2	Pencampuran Bahan Baku Genteng Beton	1. Ketahanan terhadap air 2. Kekuatan terhadap tekanan 3. Tidak keropos	1. Bocor 2. Retak 3. Patah 4. Keropos	Campuran yang sesuai standart pabrik dengan komposisi 4 pasir 2 semen 1 kapur (dengan standar ukur sak semen)		Durasi Pengadukan bahan baku tidak sesuai standar waktu yang ditentukan	Menggunakan timer dengan minimal waktu 5 menit dan maksimal waktu 7 menit	Waktu pencampuran minimal 5 menit dan maksimal 7	IK 4 Produksi Genteng Beton	Kepala Produksi	Proses Pencampuran	Visual	Jika terlalu kasar akan dilakukan penambahan waktu pengadukan

Proses Pembuatan *Paving Block*

Proses produksi *paving block* CV Karya Utama menggunakan sistem *make to order*. Proses yang pertama adalah persiapan bahan baku. Berbeda dengan pembuatan genteng beton, bahan baku yang digunakan untuk membuat *paving block* hanya pasir dan semen. Bahan baku pasir dapat diambil setiap hari dan apabila terjadi kegagalan pengambilan pasir, misalnya karena mesin penggilingan pasir milik *supplier* yang rusak atau tidak adanya logistik *supplier* yang bisa mengangkut; CV Karya Utama biasanya akan menghubungi *supplier* lain untuk mengambil pasir di tempat lain. Untuk bahan baku semen, pihak CV Karya Utama harus memesan terlebih dahulu ke *supplier* dan melakukan pembayaran di akhir. CV Karya Utama harus melunasi satu sampai dua pembayaran yang tertunda baru semen akan dikirim. Spesifikasi semen untuk membuat *paving block* sama seperti spesifikasi semen untuk pembuatan genteng beton yaitu standar SNI. Berbeda dengan pembuatan genteng beton, proses produksi pembuatan *paving block* tidak menggunakan bahan baku kapur.

Bahan baku yang telah sampai di CV Karya Utama akan diinspeksi terlebih dahulu. Setelah melewati inspeksi, bahan baku akan dibawa ke proses pencampuran. Proses pencampuran *paving block* menggunakan *mixer* dengan komposisi standar yang dianjurkan oleh bagian produksi CV Karya Utama, yaitu 11 pasir dan 1 semen dengan takaran standar berupa ukuran kantong semen. Untuk satu komposisi standar adonan *paving block* dapat menghasilkan sebanyak 88 *paving block*. Standar campuran *paving block* tidak boleh terlalu kasar karena akan berpengaruh terhadap kekerasan *paving block* dan bentuk *paving block*. Apabila campuran terlalu kasar maka *paving block* jadi akan mudah untuk direpihkan. Bahan baku yang sudah dicampur dan sesuai dengan standar yang diinginkan akan dicetak di mesin *press paving block*. Bahan baku dimasukkan ke dalam cetakan kemudian dipress dengan kekuatan sebesar 1961.33 pascal. Setelah proses *press* selesai, *paving block* dikeluarkan dari mesin *press* dan dijemur selama 1 hari di suhu ruangan. Apabila *paving block* masih belum terlihat kuat secara visual maka proses jemur akan memakan waktu lebih lama dan proses selanjutnya akan ditunda. *Paving block* kemudian disiram dengan air untuk menguatkan struktur beton yang ada pada *paving block*. Hal ini juga berguna agar *paving block* semakin keras. *Paving block* yang sudah disiram dengan air kemudian dikeringkan di suhu ruangan dengan lama waktu 12 jam. Kemudian *paving block* dilihat secara visual untuk mengecek apakah sudah layak untuk dikirim. *Paving block* dikirim ke pelanggan menggunakan truk yang disediakan.

Karakteristik Kualitas *Paving Block*

Dari wawancara dengan *customer* didapatkan beberapa karakteristik kualitas *paving block* yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Karakteristik kualitas *paving block*

No	Karakteristik Kualitas	Jenis kecacatan	Foto kecacatan
1	Kekuatan Terhadap Tekanan	Patah	
2	Ketahanan terhadap air	Retak	
		Bocor bila terkena air	
3	Tidak keropos	Keropos	
		Repih	
4	Ukuran presisi	Tidak sesuai dengan cetakan	

Quality Plan Paving Block

Sama seperti pembuatan genteng beton, pada pembuatan *paving block* beberapa hal tidak bisa diganti, yaitu komposisi bahan baku. Komposisi bahan baku untuk campuran adonan *paving block* yaitu 11 pasir dan 1 semen. Hal ini dikarenakan apabila pasir terlalu banyak maka *paving block* akan cenderung kasar; jika pasir terlalu sedikit maka *paving block* akan mudah patah. Jika semen terlalu banyak maka biaya pembuatan *paving block* akan semakin mahal dan apabila terlalu sedikit kemungkinan gagal produksi *paving block* semakin besar. Selain itu waktu penjemuran dan pengeringan *paving block* sudah standar dari pabrik. *Quality plan* proses 2 pembuatan *paving block* dapat dilihat pada Tabel 10.

Instruksi Kerja Pembuatan *Paving Block*

Instruksi kerja yang baru dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12

Tabel 11 Instruksi kerja 1 produksi *paving block*

Instruksi Kerja 1 Produksi <i>Paving Block</i>	
Nama kegiatan	: Persiapan bahan baku
Tujuan	: Persiapan bahan baku pasir
Ruang lingkup	: Gudang bahan baku
Penganggung jawab	: Kepala produksi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rabalah bahan baku pasir apakah terlalu kasar atau tidak 2. Kemudian ayaklah pasir menggunakan ayakan 0,5 cm agar pasir lebih halus 3. Apabila pasir masih ada yang kasar maka akan masukan pasir ke mesin giling untuk pasir bisa dihaluskan 	

Tabel 12 Instruksi kerja 2 produksi *paving block*

Instruksi Kerja 2 Produksi <i>Paving Block</i>	
Nama kegiatan	: Persiapan bahan baku
Tujuan	: Persiapan bahan baku semen
Ruang lingkup	: Gudang bahan baku
Penganggung jawab	: Kepala produksi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cek label SNI pada bahan baku semen apakah sudah sesuai label asli standar SNI 2. Apabila tidak ada Label SNI akan dikembalikan ke <i>supplier</i> 	

Uji laboratorium

Uji mutu genteng beton CV Karya Utama yang dilakukan oleh dinas pekerjaan umum dan penataan ruang. Genteng beton CV Karya Utama mendapatkan karakteristik beban lentur 2278,67 N. Genteng beton CV Karya Utama sudah memenuhi karakteristik minimum beban lentur untuk genteng beton.

Uji mutu konstruksi *paving block* oleh Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Magelang, didapatkan *paving block* CV Karya Utama mendapatkan nilai *force cylinder* sebesar 34,769 Mpa dan tegangan karakteristik sebesar

418,904 Kg/cm². *Paving block* yang diproduksi CV Karya Utama dapat memenuhi mutu grade B, yaitu mutu *paving block* yang biasa digunakan untuk parkir kendaraan, tetapi belum memenuhi mutu grade A atau *paving block* yang biasa digunakan untuk jalan. Sebagai perbandingan, hasil uji mutu *paving block* sebelum penelitian adalah sebagai berikut. Nilai *force cylinder* awal hanya sebesar 17,51 Mpa dan tegangan karakteristik awal sebesar 210,94 Kg/cm². Dengan kata lain *paving block* sebelum penelitian hanya dapat digunakan untuk pejalan kaki.

Simpulan

Standar kualitas untuk proses pembuatan genteng beton dan *paving block* yang baik dibutuhkan untuk mengurangi produk cacat yang sampai ke *customer* CV Karya Utama. *Quality plan* dapat membantu memperbaiki proses produksi genteng beton dan *paving block* di CV Karya Utama. Dengan *quality plan* CV Karya Utama dapat menemukan titik potensial pada proses produksi genteng beton dan *paving block*

Di lain sisi, CV Karya Utama dapat memulai membuat pengendalian kualitas agar dapat menjaga kualitas genteng beton dan *paving block*. Setelah dilakukan perancangan *quality plan* dan instruksi kerja, didapatkan standar kualitas baru untuk genteng beton dan *paving block*. Hasil uji mutu dari genteng beton Karya Utama menyatakan beban lentur genteng beton CV Karya Utama adalah sebesar 2278,67 N, atau bisa dibilang cukup memenuhi standar SNI. Hasil uji mutu *paving block* mendapatkan nilai *force cylinder* sebesar 34,769 Mpa dan tegangan karakteristik sebesar 418,904 Kg/cm³, sehingga memenuhi standar grade B. Diharapkan CV Karya Utama dapat mengembangkan *quality plan* yang sudah ada agar genteng beton dan *paving block* yang diproduksi memiliki standar kualitas yang semakin baik.

Tabel 10 *Quality plan* pembuatan *paving block* CV Karya Utama proses 2

No	Proses	Karakteristik Kualitas Genteng Beton	Jenis Kecacatan	Standar Kualitas	Foto	Kemungkinan Terjadinya Kegagalan	Tindakan Pencegahan	Standart Proses	Instruksi Kerja	PIC Pengecekan	Lokasi Pengecekan	Cara pengecekan	Tindakan Apabila Cacat
2	Pencampuran Bahan Baku <i>Paving Block</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketahanan terhadap air 2. Kekuatan terhadap tekanan 3. Tidak keropos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beker 2. Retak 3. Patah 4. Keropos 	Campuran yang sesuai standar pabrik dengan komposisi 11 pasir 1 semen (dengan standart ukur sak semen)		Durasi Pengadukan bahan baku tidak sesuai standar waktu yang ditentukan	Menggunakan timer dengan minimal waktu 3 menit dan maksimal waktu 5 menit	Waktu pencampuran minimal 3 menit dan maksimal 5	IK 4 Produksi <i>Paving Block</i>	Kepala Produksi	Proses Pencampuran	Visual	Jika terlalu halus ditambahkan dengan 1 takaran pasir

Daftar Pustaka

1. Montgomery, D. *Statistical Quality Control seventh edition*, Arizona State University US, 2013.
2. Juran, J.M. *Juran's Quality Handbook* retrieved from <https://gmpua.com/QM/Book/quality%20handbook.pdf>, on 15 Febuari 2021
3. Badan Standarisasi Nasional. *Genteng Beton SNI 0096: 2007* retrieved from <https://id.scribd.com/doc/38157791/SNI-0096-2007-Genteng-Beton-Ok>, on 15 Febuari 2021
4. Badan Standarisasi Nasional. *Paving Block SNI 03-0691-1996*. Retrieved from <http://puskim.pu.go.id/wp-content/uploads/2017/07/SNI-03-0691-1996.pdf>, on 15 Febuari 2021