

PERBANDINGAN MUTU *PAVING BLOCK* PRODUKSI MANUAL DENGAN PRODUKSI MASINAL

Syukur Sebayang¹
I Wayan Diana²
Alexander Purba³

Abstrak

Pengembangan penggunaan *Paving Block* sebagai *alternativ* perkerasan sangat menguntungkan bagi negara-negara berkembang, guna menunjang pembangunan *infrastruktur* seperti kompleks pertokoan, perkantoran, pariwisata, tempat ibadah, kawasan perumahan guna menghubungkan antar titik di kawasan tersebut. Sekalipun *paving block* sudah menyebar luas penggunaannya di sekitaran wilayah Bandar Lampung, tetapi kualitas mutu yang baik masih sulit diidentifikasi. Untuk mengatasi hal ini, kami telah mengadakan penelitian Evaluasi Mutu dan Aspek Ekonomi Pada Pembuatan *Paving Block* Secara Manual dan Pabrikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu kuat tekan *paving block* yang diproses secara manual dan masinal serta mengetahui aspek ekonomi dari industri pembuatan *paving block*. Benda uji *paving block* berdimensi 20 x 10 x 6 cm² dengan komposisi campuran yang dibuat sendiri oleh industri pembuatan *paving block*, maka diambil sebanyak 24 sampel yang dikumpulkan dari 4 industri manual dan 2 industri masinal. Ditetapkan untuk masing-masing industri diambil 4 buah sampel. Pengamatan lapangan mutlak dilakukan untuk mengetahui proses pembuatan dan komposisi campuran yang digunakan. Benda uji diuji dengan menggunakan *Compression Testing Machine (CTM)*, dengan meletakkan benda uji pada mesin uji dan mencatat hasil yang ditampilkan. Dari hasil penelitian bahwa mutu *Paving Block* yang dibuat secara Manual atau Masinal dapat memenuhi spesifikasi mutu seperti Karya Indah (Industri Manual) dengan kuat tekan rata-rata 21,26 Mpa (Mutu III), dan ANIS (Industri Masinal) dengan kuat tekan 23,07 Mpa (Mutu III).

Kata kunci: dimensi, berat, kuat tekan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan penggunaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dewasa ini telah banyak digunakan sebagai bahan perkerasan jalan raya, antara lain perkerasan kaku dengan menggunakan campuran beton bertulang atau menggunakan balok beton terkunci seperti *paving block*, *Grass Block*, dan lainnya.

Perkerasan kaku khususnya *paving block* banyak digunakan pada tempat – tempat khusus yang memerlukan kekuatan lebih untuk menahan beban sekunder (*Secondary Force*) seperti pada daerah tikungan, halte, areal parkir, tanjakan, pelabuhan, serta untuk menggunakan perkerasan pada kawasan tertentu seperti ruas jalan di kawasan perumahan, pelabuhan, jalan setapak/gang, *trottoar*, ruas jalan di kawasan wisata, halaman kantor, rumah, dan kompleks pertokoan.

^{1,2,3} Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung

Aplikasi *paving block* pada pembangunan ruas jalan sudah banyak dijumpai diberbagai daerah, karena perkerasan kaku relatif lebih besar kemampuannya menahan beban, dan umur rencana lebih lama. Dengan menggunakan *paving block* dinilai lebih ekonomis dari pada penggunaan *perkerasan (rigid)* beton bertulang, *paving block* mudah dalam pekerjaan pemasangan, dan mampu menahan beban dalam batasan tertentu, serta konstruksinya relatif tahan lama. Selain itu *paving block* mempunyai keunggulan sifat yang khas yang tidak dimiliki perkerasan lainnya yaitu kesan yang indah. Kesan yang indah ini terbentuk dari bentuk dan warna elemen *paving block* tersebut, sehingga dapat dibuat pola-pola yang menarik pada permukaan jalan.

Paving block adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *Portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan *agregat* dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu. Pengembangan penggunaan *paving block* sebagai *alternatif* .

Penggunaan *paving block* antara lain dapat digunakan untuk perkerasan palataran parkir, trotoar, jalan-jalan di dalam perumahan, gang-gang kecil serta pada pelabuhan. Pemahaman yang baik dalam hal kualitas dan harga jual *paving block* di lingkungan masyarakat akan memberikan ketertarikan untuk dapat menggunakan *paving block* sebagai bahan perkerasan jalan maupun halaman.

Produksi *paving block* di Lampung memiliki dua jenis produksi, yaitu di produksi secara manual dan di produksi menggunakan mesin/pabrikasi. *paving block* yang dihasilkan pun memiliki karakteristik yang berbeda dan mutu yang berbeda pula. Oleh sebab itu pengetahuan akan mutu buatan manual dengan buatan mesin baik untuk diketahui oleh pengguna *paving block*, dan dari karakteristik yang berbeda ini juga baik diketahui juga estimasi biaya yang dikeluarkan untuk masing-masing jenis produksi.

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui proses pembuatan serta komposisi yang digunakan dalam pembuatan *paving block* yang diproduksi secara manual dengan *paving block* yang diproduksi secara masinal dan (2) mengetahui mutu *paving block* dari beberapa industri manual dan masinal. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak-pihak terkait dalam proses pembuatan *paving block*, tentang mutu kuat tekan yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium dan sebagai refrensi kepada para industri *paving block* untuk meningkatkan mutu dan pelayanan kepada pengguna *paving block*.

1.1 *Paving block*

Paving block adalah bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen, pasir, air, sehingga karakteristiknya hampir mendekati *mortar*. sehingga bahan perkerasan *Paving block* mempunyai beberapa keunggulan antara lain:

1. Pelaksanaannya mudah sehingga memberikan kesempatan kerja yang luas kepada masyarakat .
2. Pemeliharaannya mudah
3. Bila ada kerusakan, perbaikannya tidak memerlukan bahan tambahan yang banyak karena *Paving block* merupakan bahan yang dapat dipakai kembali meskipun telah mengalami pembongkaran.
4. Tahan terhadap beban statis, *dinamik* dan kejut yang tinggi
5. Cukup *fleksibel* untuk mengatasi perbedaan penurunan (*differential sattlement*)
6. Mempunyai *durabilitas* yang baik.

Sifat fisik *Paving block* atau disebut juga batu cetak halaman harus mempunyai kekuatan seperti pada Tabel. 1

Tabel 1. Kekuatan Fisik Batu Cetak Halaman (*Paving block*).

Mutu	Kekuatan (Mpa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Pers.Kadar air Rata-Rata (%)
	Rata-Rata	Terendah	Rata-Rata	Terendah	
I	40	34,0	0,090	0,103	3
II	30	25,5	0,130	1,149	5
III	20	17,0	0,160	0,134	7

Sumber : SK SNI – 04 – 1989 – F

Pemasangan *Paving block* dapat dibuat mosaik dengan kombinasi warna sesuai estetika yang dirancang, dapat berupa logo, tulisan dan batasan area parkir atau petunjuk arah pada suatu daerah pemukiman. Kombinasi antara pola pemasangan, bentuk, mutu dan tebal dapat dilihat pada Tabel. 2.

Tabel 2. Kombinasi pola Pemasangan, Mutu, Tebal *Paving Block*

No	Penggunaan	Kombinasi		
		Kelas	Tebal (mm)	Pola
1	Trotoar dan Pertamanan	II	60	SB,AT,TI
2	Tempat Parkir & Garasi	II	60	SB,AT,TI
3	Jalan Lingkungan	I/II	60/80	TI
4	Terminal Bus	I	80	TI
5	Container Yard, Taxy Way	I	100	TI

Sumber : SK SNI T – 04 – 1990 - F

Catatan Pola : SB = Susunan Bata, AT = Anyaman Tikar, TI = Tulang Ikan

1.2 Klasifikasi *Paving block*

Menurut SK SNI T – 04 – 1990 – F , klasifikasi *Paving block* ini berdasarkan atas bentuk, tebal, kekuatan, dan warna.

1.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Bentuk

Paving block Secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu :

1. *Paving block* bentuk segi empat
2. *Paving block* bentuk segi banyak

1.2.2. Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan

Ketebalan *Paving block* terbagi menjadi tiga macam yaitu :

1. *Paving block* dengan ketebalan 60 mm, untuk beban lalu lintas ringan.
2. *Paving block* dengan ketebalan 80 mm, untuk beban lalu lintas sedang sampai berat.
3. *Paving block* dengan ketebalan 100 mm, untuk beban lalu lintas *super* berat.

Pemilihan bentuk dan ketebalan dalam pemakaian harus disesuaikan dengan rencana penggunaannya, dalam hal ini juga harus diperhatikan kuat tekan *Paving block* tersebut.

1.2.3 Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan

Pembagian kelas *Paving block* berdasarkan mutu betonnya adalah :

1. *Paving block* dengan mutu beton I dengan nilai $f'c$ 34 – 40 Mpa
2. *Paving block* dengan mutu beton II dengan nilai $f'c$ 25,5 – 30 Mpa
3. *Paving block* dengan mutu beton III dengan nilai $f'c$ 17 – 20 Mpa

1.2.4. Klasifikasi Berdasarkan Warna

Abu-abu, hitam, dan merah. *Paving block* yang berwarna kecuali untuk menambah keindahan juga dapat digunakan untuk memberi batas seperti tempat parkir, tali air dan lain sebagainya.

1.3. Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan pada beton dilakukan dengan menekan benda uji silinder 150 mm x 300 mm pada standar ACI, SNI, dan kubus 150 mm x 150 mm pada standart Inggris. Kuat hancur dari *Paving block* dipengaruhi oleh sejumlah faktor yaitu:

1. Jenis semen dan kualitasnya, mempengaruhi kekuatan rata-rata dan kuat tekan bebas beton.
2. Jenis dan lekuk-lekuk bidang permukaan *agregat*.
3. Efisiensi dari perawatan (*curing*), kehilangan kekuatan sampai sekitar 40% dapat terjadi bila pengeringan diadakan sebelum waktunya.
4. Suhu, pada umumnya kecepatan pengerasan beton meningkat dengan bertambahnya suhu. Pada titik beku kuat tekan akan tetap rendah untuk waktu yang sama.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel pada industri pembuatan *paving block* yang berada disekitaran kota Bandar Lampung. Pengujian *sampel* dilaksanakan di Laboratorium Bahan dan konstruksi Fakultas Teknik Universitas Lampung.

2.1. Sampel / Benda Uji

Ukuran *sampel* yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang di ambil dari industri *paving block* sebagai berikut :

1. *Sampel* yang digunakan adalah jenis persegi panjang dengan ukuran 20 x 10 x 6 cm
2. *Sampel* diambil dari 6 wilayah terdiri dari sbb: 4 dari industri manual dan 2 dari industri marsinal.

3. Pengambilan *Sampel* yang akan di uji diambil secara diacak dari setiap industri dan umur sampel 28 hari.
4. *Sampel* yang akan di uji berjumlah 24 keping *paving block*, dimana setiap industri diambil 4 buah *sampel*

2.2. Peralatan Pengujian *Sampel*

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bak perendam untuk perawatan *paving block*
2. *Compression Testing machine (CTM)*
3. Peralatan pelengkap, seperti sarung tangan, alas dan ember air, spidol,dll.

2.3. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dibagi dalam 5 tahapan penelitian yaitu :

1. *Survey* Lapangan.
2. Pengambilan *sampel* dari lapangan.
3. Pengujian benda uji.
4. Analisis labolatorium dan pembahasan.
5. Analisis Ekonomi dan pembahasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengambilan Sampel *Paving Block*

Pengambilan *sampel Paving block* yang akan diteliti adalah jenis bata, dengan ukuran adalah sbb: panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm. Alasan pemilihan *sampel* model bata disebabkan jenis ini banyak digunakan oleh masyarakat. Lokasi yang menjadi tempat pengambilan sampel terletak di wilayah Kota Bandar Lampung yaitu :

1. Kebumen II, terletak di Kec. Raja Basa (Industri Manual)
2. Karya Indah, terletak di Kec. Kedaton, (Industri Manual)
3. Sinar Mulia, terletak di Kec.Sukabumi, (Industri Manual)
4. Buana, terletak di Kec. Sukarame, (Industri Manual)
5. Paving Lestari, terletak di kecamatan Raja Basa (Industri Masinal)
6. ANIS, terletak di Kec. Sukarame (Industri Masinal)

3.2. Profil Industri *Paving block*

3.2.1. Industri Paving Block Kebumen II

Industri Paving block Kebumen II berlokasi di Kec. Raja Basa, di Jalan Pramuka, tidak jauh dari Kampus Universitas Malahayati Bandar Lampung . Bahan yang digunakan untuk material pembuatan *paving block* adalah pasir, semen, dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah. Semen yang digunakan adalah Semen Padang. air yang digunakan berasal dari air sumur. Peralatan yang digunakan masih industri pencetakan *paving block* secara manual. yakni cetak manual *paving block*, gerobak pasir, skop semen & pasir, ayakan pasir, ember, sendok semen dan cangkul.

3.2.2. Industri *Paving block* Karya Indah

Industri *paving block* Karya Indah berlokasi di Kec. Kedaton, berdekatan dengan Kampus Universitas Bandar Lampung. Bahan yang digunakan di tempat pembuatan ini meliputi pasir, semen, abu batu dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah. Semen yang digunakan adalah semen Holchim, abu batu dipakai berasal dari Way Luli. Dan air yang digunakan berasal dari air sumur di dekat tempat usaha. Peralatan yang digunakan masih sederhana karena usaha ini masih tergolong industri pencetakan *paving block* manual. Alat yang digunakan yakni cetak manual *paving block*, gerobak pasir, skop semen & pasir, ayakan pasir, ember, sendok semen dan cangkul.

3.2.3. Industri *Paving block* Sinar Mulia

Industri *paving block* Sinar Mulia berlokasi di Kec. Sukabumi, di depan SMKN 5 Bandar Lampung. Bahan yang digunakan di tempat pembuatan ini meliputi pasir, semen, abu batu dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah. Semen yang digunakan adalah Semen Batu Raja, abu batu dipakai berasal dari Gunung Kunci Teluk Betung. Dan air yang digunakan berasal dari air sumur di dekat tempat usaha. Peralatan yang digunakan masih sederhana karena usaha ini masih tergolong industri pencetakan *paving block* manual. Alat yang digunakan yakni cetak manual *paving block*, gerobak pasir, skop semen & pasir, ayakan pasir, ember, sendok semen dan cangkul.

3.2.4. Industri *Paving block* Buana

Industri *paving block* Buana berlokasi di Kec. Sukarame. Bahan yang digunakan di tempat pembuatan ini meliputi pasir, semen, *Screening* dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah. Semen yang digunakan adalah semen Batu Raja, *screening* dipakai berasal dari Gunung Kunci Teluk Betung. Dan air yang digunakan berasal dari air sumur di dekat tempat usaha. Peralatan yang digunakan masih sederhana karena usaha ini masih tergolong industri pencetakan *paving block* manual. Alat yang digunakan yakni cetak manual *paving block*, gerobak pasir, skop semen & pasir, ayakan pasir, ember, sendok semen dan cangkul.

3.2.5. Industri *Paving block* Paving Lestari

Industri *paving block* Paving Lestari berlokasi di Kec. Raja Basa, tepatnya, dekat dengan Kampus POLTEKES. Bahan yang digunakan di tempat pembuatan ini meliputi pasir, semen, *Screening* dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah. Semen yang digunakan adalah semen Batu Raja, *screening* dipakai berasal dari Tanjungan. Dan air yang digunakan berasal dari air sumur di dekat tempat usaha. Peralatan yang digunakan adalah mesin cetak *paving block* dan sudah tergolong lengkap, cepat dan berteknologi dalam pengoperasiannya karena usaha ini tergolong industri pencetakan *paving block* masinal.

3.2.6 Industri *Paving block* ANIS

Industri *paving block* ANIS berlokasi di Kec. Sukarame, tepatnya, dekat dengan KAPOLSEK Korpri, arah jalur dua korpri. Bahan yang digunakan di tempat pembuatan ini meliputi pasir, semen, *Screening* dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah. Semen yang digunakan adalah semen Batu Raja, *screening* yang dipakai berasal dari Tanjungan. Dan air yang digunakan berasal dari air sumur di dekat tempat usaha. Peralatan yang digunakan adalah mesin cetak *paving*

block yang masih semi masinal dan sudah tergolong lengkap dalam pengoperasiannya karena usaha ini tergolong industri pencetakan *paving block* masinal.

3.3 Bentuk Dan Ukuran Sampel

Bentuk dan ukuran sampel sebagai bahan penelitian cukup bervariasi, pengamatan dan pengukuran sampel yang diperoleh dari berbagai industri paving block adalah sebagai berikut seperti pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. *Ukuran Paving block* Dari Lapangan

Nama CV.	Benda Uji/Sampel	Dimensi (Cm)			Berat (Gram)	Keterangan
		P	L	T		
Kebumen II	1	19,8	9,6	6	2361	Produksi Manual
	2	19,8	9,9	6	2336	
	3	19,8	9,9	6	2340	
	4	19,7	10	6,1	2382	
Rata-Rata Kebumen II		19,775	9,85	6,025	2354,75	
Karya Indah	1	20,6	10,3	5,4	2487	Produksi Manual
	2	20,6	10,3	5,4	2505	
	3	20,7	10,3	5,4	2488	
	4	19,7	10,3	5,3	2538	
Rata-Rata Karya Indah		20,4	10,275	5,375	2504,5	
Sinar Mulia	1	19,8	9,8	6	2498	Produksi Manual
	2	19,8	9,9	6	2298	
	3	19,8	10	6	2585	
	4	19,5	9,8	6,1	2347	
Rata-Rata Sinar Mulia		19,725	9,875	6,025	2432	
Buana	1	19,8	10	5,2	2223	Produksi Manual
	2	19,8	10	5,5	2049	
	3	19,6	10	5,3	2169	
	4	19,8	9,9	5,3	2064	
Rata-Rata Buana		19,75	9,975	5,325	2126,25	
Paving Lestari	1	20,5	10,5	6	2814	Produksi Masinal
	2	20,7	10,3	6,1	2772	
	3	20,5	10,5	6	2894	
	4	20,4	10,5	6	2894	
Rata-Rata Paving Lestari		20,525	10,45	6,025	2843,5	
ANIS	1	19,9	9,9	6,7	2741	Produksi Masinal
	2	19,8	10	6,5	2961	
	3	19,9	10	6,5	3044	
	4	20	10	6,3	2943	
Rata-Rata ANIS		19,9	9,975	6,5	2922,25	

Dari hasil pengukuran di laboratorium bahwa perbedaan ukuran yang sangat ekstrim adalah pada ukuran ketebalan benda uji yang berasal dari tempat pencetakan *paving block* Buana, dimana tebal rata-rata yang dihasilkan adalah sebesar 5,3 cm. Hal ini terjadi disebabkan alat pencetakan yang digunakan oleh para pengrajin telah mengalami keausan, sehingga hasil cetakan berkurang dari yang seharusnya, sehingga hasil uji yang dilakukan menunjukkan nilai yang rendah untuk hasil produksi di tempat ini.

3.4 Pengukuran Berat Sampel

Sebelum pengujian kuat tekan dilakukan, berat masing-masing sampel ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat dan kepadatannya. Berat dan *density* rata-rata dari masing-masing *sampel* dapat dilihat pada Tabel. 4 berikut

Tabel 4. Berat Rata-Rata *sampel* (*Paving block*) Kuat Tekan

No	Lokasi	Berat Rata-rata (Gram)	Perubahan Berat (%)
1	Kebumen II	2354,75	0
2	Karya Indah	2504,5	5,98
3	sinar Mulia	2432	2,98
4	Buana	2126,25	14,38
5	Paving Lestari	2843,5	25,22
6	ANIS	2922,25	2,69

Sebagai perbandingan kepadatan dari tiap-tiap *sampel* yang diuji pada Tabel 5 disajikan nilai *density* rata-rata *sampel paving block* kuat tekan.

Tabel 5. *Density* Rata-rata *Sampel* (*Paving block*) Kuat Tekan

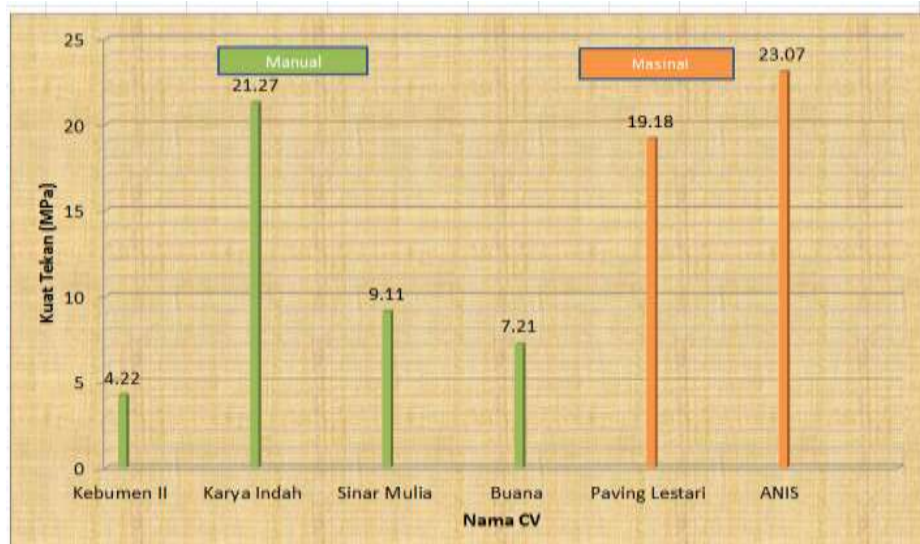
No	Lokasi	<i>Density</i> Rata-rata (Kg/m ³)	Perubahan <i>Density</i> (%)	Volume (M ³)
1	Kebumen II	1959,52	0	1,20
2	Karya Indah	2351,69	16,68	1,06
3	Sinar Mulia	2086,28	12,72	1,17
4	Buana	2046,63	1,94	1,04
5	Lestari	2212,50	7,50	1,29
6	ANIS	2319,25	4,60	1,26

Dari data diatas dapat dilihat bahwa berat rata-rata *sampel* sangat bervariasi, dan perubahan berat antar industri juga terlihat sangat berbeda. Dari data di atas juga dapat dilihat nilai *density sampel* sangat ekstrim antar lokasi penelitian.

3.5 Hasil Uji Kuat Tekan dan Analisis Laboratorium

Hasil uji kuat tekan *sampel Paving block* berbentuk segi empat dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 6 cm, setelah berumur 28 hari memiliki kuat tekan yang beragam di setiap lokasi.

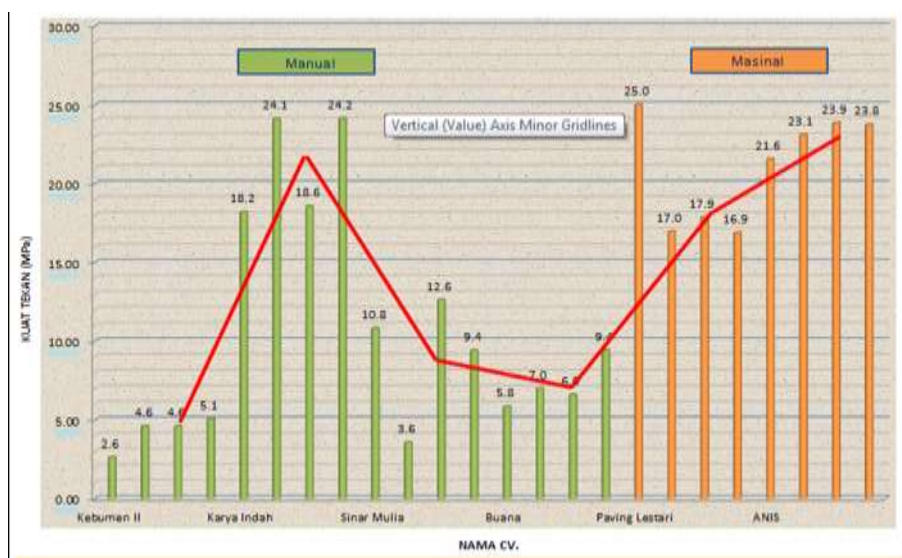
Nilai kuat tekan dihitung menggunakan rumus $f'_t = \frac{P}{A}$ (Pers.3.1) dimana beban tekan maksimal diambil dari *Paving block* pada saat hancur pada Tabel 5.4. (Lampiran 1). Nilai hasil uji kuat tekan dapat dilihat pada Gambar 1 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata *Paving Block*



Gambar 1 Grafik Kuat Tekan Rata-Rata *Paving Block*

Pada masing masing industri pembuatan *Paving block* untuk setiap sampel terlihat rentang nilai kuat tekan yang cukup besar. Hal ini disebabkan pada saat pengerjaan pembuatan sampel sangat tergantung pada jumlah campuran yang diberikan untuk tiap-tiap cetakan pada cetakan. Jumlah campuran yang diberikan untuk tiap-tiap cetakan pada mesin atau alat cetak manual tidak melalui proses penimbangan terlebih dahulu sehingga jumlahnya tidak sama. Akibatnya adalah kepadatan sampel menjadi tidak seragam sehingga menghasilkan kuat tekan yang tidak konstan pada tiap-tiap pencetakan di seluruh industri pembuatan *Paving block*. Lama waktu penggetaran atau pemadatan maksimum dapat menghasilkan nilai kuat tekan yang tinggi dan setelah melewati batas waktu maksimum justru terjadi penurunan mutu kuat tekan.

Dari data hasil uji laboratorium diatas diketahui bahwa hanya ada dua lokasi saja yang hasil produksi masuk dalam spesifikasi mutu, yakni kategori kelas III berdasarkan hasil uji kuat tekan.



Gambar 2 Grafik Kuat Tekan Pavig Block

Dari gambar grafik di atas diketahui bahwa pada *Paving block* dengan perlakuan pemadatan dengan mesin mengalami peningkatan kuat tekan. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan ikatan partikel-partikel dan terjadi pengurangan rongga udara.

3.6. Analisa Biaya Pembuatan *Paving block*

Analisis biaya pembuatan *paving block* masing-masing industri pembuatan *paving block* memiliki spesifikasi bahan yang berbeda-beda baik dari campuran yang digunakan maupun jenis bahan yang dipakai. Oleh karenanya disetiap industri pembuatan *paving block* memiliki biaya yang berbeda pula dalam setiap hasil produksi yang dihasilkan. Analisa harga yang dikeluarkan untuk masing-masing industri pembuatan *paving block* di 6 lokasi penelitian adalah sbb:

Rekapitulasi biaya produksi dengan biaya penjualan di 6 lokasi industri pembuatan *Paving block* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Anggaran Biaya Masing -Masing Industri.

No	Lokasi Usaha	Harga Produksi (Rp)	Harga Jual (Rp)	Kuat Tekan (Mpa)	Jumlah 1 M2	Mutu Kelas
1	Kebumen II	24.102,10	47.000	4,222337	50	-
2	Karya Indah	23.934,46	50.000	21,26785	45	III
3	Sinar Mulia	21.525,10	48.000	9,109747	50	-
4	Buana	28.165,54	48.000	7,210803	50	-
5	Paving Lestari	34.904,03	50.000	19,17985	48	-
6	ANIS	38.013,71	60.000	23,07448	50	III

Dari Tabel 5.13 terlihat bahwa harga produksi termahal ada pada industri pembuatan *paving block* di tempat pencetakan ANIS yakni sebesar Rp. 38.013,71 dan yang terkecil terdapat pada Sinar Mulia yakni sebesar Rp. 21.525,10. Sedangkan untuk harga jual setiap 1 M² terbesar ada pada ANIS yakni sebesar Rp. 60.000, dan yang terkecil ada pada Kebumen II yaitu sebesar Rp.47.000.

Dari data di atas juga diketahui bahwa tempat usaha yang memenuhi spesifikasi mutu III hanya terdapat di Karya Indah dan ANIS sedangkan empat tempat yang lain tidak memenuhi spesifikasi mutu. Jumlah kepingan *paving block* yang dijual rata-rata ada pada kisaran 50 keping setiap 1m²

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut ;

1. Mutu kuat tekan yang dihasilkan oleh industri mesin lebih stabil nilai kuat tekannya dibandingkan dengan buatan industri manual untuk setiap hasil cetakan yang dibuat.
2. Dari hasil penelitian bahwa mutu *Paving Block* yang dibuat secara Manual atau Masinal dapat memenuhi spesifikasi mutu seperti Karya Indah (Industri Manual) dengan kuat tekan rata-rata 21,26 Mpa (Mutu III), dan ANIS (Industri Masinal) dengan kuat tekan 23,07 Mpa (Mutu III).
3. Biaya produksi yang dibutuhkan oleh industri masinal lebih mahal sebesar 32.9 % dibandingkan dengan industri manual, dalam tiap produksinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1989. *Jurnal Pemukiman Januari-Februari*, Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan PU Puslitbang PU, Jakarta
- Diana I W, 2003. *Penelitian Kualitas Paving Block Industri Rakyat Di Lampung Selatan Dan Kota Bandar Lampung*. Prosiding Seminar Ilmiah Hasil-Hasil Penelitian Dengan Tema Aplikasi Dan Pengembangan IPTEKS Menyongsong Era Globalisasi. Universitas Lampung, 2003.
- Diana I Wayan dan Karami M, 2005. *Paving Block Concrete For Road Pavement Material*. Procening International Seminar and Exhibition On Road Konstruktion, Semarang
- Dirgahayu, Ketut, 2006. *Pengaruh Penambahan Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen Dalam Pembuatan Paving Block Sebagai Bahan Perkerasan Jalan*. Bandar Lampung
- E. Walpole, Ronald, 1992. *Pengantar Statistika*. Edisi Ketiga, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta
- Jonudin, 2005. *Pengaruh Penggetaran (Vibrasi) Terhadap Mutu dan Biaya Produksi Paving Block Studi Kasus Pada Industri Paving Block Di Jalan Soekarno Hatta B.Lampung*. Bandar Lampung
- Sebayang S., dan Laksmi Irianti, 1999. *Pengaruh Kadar Abu Terbang Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Mutu Tinggi*. Jurnal Penelitian Rekayasa Sipil dan Perencanaan, Edisi ketiga, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung

Universitas Lampung. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Bandar Lampung Lampung:Unila Offset, 2007
Wahyudi L. dan Syahril A. Rahim, 1999.*Struktur Beton Bertulang*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.