

PENINGKATAN KUAT TEKAN PAVING BLOCK DENGAN ALAT CETAK MEKANIS

Fardzanela Suwarto¹, Shifa Fauziyah², Bambang Setiabudi³, Moh Nur Sholeh⁴

Teknik Infrastruktur Sipil dan Perencanaan Arsitektur Universitas Diponegoro, Semarang¹²³⁴

*fardzanela@lecturer.undip.ac.id*¹, *shifafauziyah@lecturer.undip.ac.id*, *bambangsetiabudi@lecturer.undip.ac.id*³,
*mnursholeh@lecturer.undip.ac.id*⁴

Abstrak

Pesatnya perkembangan perindustrian di bidang transportasi dan tata kota, turut mempengaruhi industri paving block. Salah satu industri yang berkembang dalam bidang produksi paving block adalah UD. Putra Mandiri dan UD Abadi Jaya yang bertempat di jalan Prof. Suharso No. 27 Semarang. Usaha paving block ini dilakukan secara bersamaan pengelolaannya dengan kegiatan usaha lainnya seperti batako. Tingginya permintaan konsumen terhadap paving block tidak diimbangi dengan ketersediaan kualitas yang memadai baik dari segi kekuatan, umur pakai, dan durability paving. Pada usaha ini masih banyak ditemukan beberapa produk yang retak dan pecah, hal ini mungkin disebabkan oleh proses pencetakan yang masih menggunakan proses manual dengan tenaga manusia. Proses pencetakan manual ini menyebabkan ketidak konsistensian dalam pemadatan cetakan paving block sehingga seringkali hasil produksi tidak dapat dipasarkan karena terdapat banyak produk yang cacat. Sehingga tujuan dari pengabdian ini adalah untuk melakukan pemeriksaan uji kuat tekan produk Paving Block yang dihasilkan mitra dengan proses pencetakan manual, serta membandingkan kuat tekan produk tersebut dengan Paving Block hasil pencetakan dengan proses mekanis.

Kata Kunci: paving block, kuat tekan, proses pencetakan

Abstract

The rapid development of the industry in the field of transportation and the urban landscape arrangement, also influenced the paving block industry. One of the growing home industries in the field of paving block production is UD. Putra Mandiri and UD Abadi Jaya located in Jl. Prof. Suharso No. 27 Semarang. This paving block business is carried out simultaneously with the management of other business activities such as brick making. The high demand for paving blocks is not matched with adequate quality in terms of strength, service life, and durability of paving blocks. In this business there are still many products that are cracked and broken, this may be caused by the molding process that still uses a manual process with human labor. This manual molding process causes inconsistency in compacting paving block molds so that often the production results cannot be marketed because there are many defective products. So the purpose of this community service is to check the compressive strength test of Paving Block products produced by business partners with a manual molding process, and to compare the compressive strength of Paving Block product with a mechanical process.

Keywords: paving block, compressive strength, molding process

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan perindustrian di bidang transportasi dan tata kota, turut mempengaruhi industri paving block. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan paving block yang semakin banyak digunakan sebagai pengganti aspal dengan keuntungan biaya perawatan paving block lebih murah dibandingkan dengan aspal, contohnya jalan perumahan banyak menggunakan paving block

dibandingkan dengan penggunaan aspal. Paving block adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat sejenis, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu dari pada beton tersebut [1]. Keberadaan paving block dapat dijumpai di trotoar, area bermain/taman, jalan lingkungan perumahan dan tidak tertutup kemungkinannya digunakan pada daerah pelabuhan [2]. Hal itu terbukti hampir di

berbagai tempat seperti daerah parkir, trotoar, dan jalan di lingkungan Universitas Diponegoro pun menggunakan produk paving block.

Penggunaan paving dengan konsep CBBPS (Concrete block permeable pavement concept) memiliki keuntungan ekonomis yaitu dapat meminimalkan biaya pemeliharaan drainase karena dapat mengurangi beban kerja permukaan drainase, mengurangi aliran air limpasan pada jalan, serta mengoptimalkan penggunaan lahan karena masih menyimpan persediaan air tanah [3]. Oleh sebab itu, saat ini banyak orang beralih menggunakan paving block dibandingkan dengan penggunaan aspal karena paving block lebih efektif dalam penyerapan air.

Salah satu home industri yang berkembang dalam bidang produksi paving block adalah UD. Putra Mandiri yang bertempat di jalan Prof. Suharso No. 27 Semarang. Usaha paving block ini dilakukan secara bersamaan pengelolaannya dengan kegiatan usaha lainnya seperti batako.

Tingginya permintaan konsumen terhadap paving block tidak diimbangi dengan ketersediaan kualitas yang memadai baik dari segi kekuatan, umur pakai, dan durability paving. Studi kuat tekan paving block telah beberapa kali dilakukan, kuat tekan rata-rata paving block dengan cara konvensional dapat mencapai nilai tinggi dengan material tambahan batu [4]. Limbah pasir onyx dapat meningkatkan kuat tekan Paving Block [5]. Namun usaha penambahan material tersebut akan memperbesar biaya produksi yang akan berpengaruh kepada kenaikan harga jual produk. Maka dari itu, diperlukan studi perbaikan mutu produksi Paving Block dengan campuran umum yang dapat diaplikasikan oleh pelaku usaha.

Pada home industri Putra Mandiri masih banyak ditemukan beberapa produk yang retak dan pecah yang disebabkan oleh proses pencetakan yang masih menggunakan proses manual dengan tenaga manusia. Proses pencetakan manual ini menyebabkan ketidak konsistensian dalam pemadatan cetakan paving block sehingga seringkali hasil produksi tidak dapat dipasarkan karena terdapat banyak produk yang cacat dan tidak sesuai mutu. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk membandingkan kualitas paving block yang dicetak menggunakan tenaga manual dan mesin pencetak mekanis.

2. METODE

A. Pembuatan Paving Block

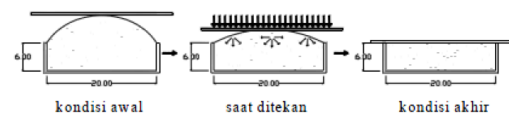
1) Proses Pengadukan Campuran

Proses pencampuran Paving Block dapat dilakukan dengan jalan memodifikasi sistem pengadukan dan pencampuran bahan mekanis, yaitu dengan menggunakan mesin pengaduk dengan kapasitas 150 liter sehingga hasil adukan campuran semen, pasir, dan agregat lebih homogen dan akan meningkatkan kualitas serta kekuatan bahan bangunan.

Mesin pengaduk / mixer ini dengan konstruksi Mild steel plate 5 mm memiliki ukuran diameter 120 x 80 cm dengan tenaga diesel 12 pk. Mesin ini juga dilengkapi dengan poros double jacket sehingga material dan air tidak masuk dalam poros yang mana dapat menyebabkan gesekan dan terjadi keausan. Pencampuran material pada Mitra saat ini yaitu dengan cara manual oleh tenaga manusia yang menyebabkan lambatnya proses produksi serta hasil akhir campuran yang kurang homogen. Pencampuran dengan cara manual hanya mampu menghasilkan 12m² paving block / hari

2) Proses Pencetakan

a) Metode Konvensional

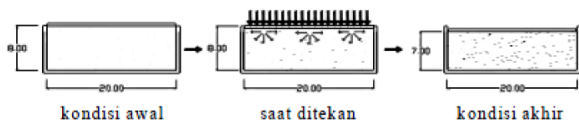


Gambar1. Prinsip Kerja Metode Konvensional [6]

Pembuatan paving block dengan cara konvensional dilakukan dengan menggunakan alat gablok dengan beban pemadatan yang berasal dari tenaga pekerja. Setelah selesai dilakukan pencampuran bahan sesuai dengan perbandingan material yang diinginkan, bahan adukan dapat dimasukkan ke dalam cetakan. Adukan tersebut kemudian dipadatkan dengan cara memukul adukan berkali – kali dengan tongkat sampai diperoleh kepadatan yang diinginkan.

Cetakan kemudian dibalik dan dapat diangkat secara perlahan untuk mengeluarkan hasil cetakan. Hasil cetakan kemudian ditempatkan pada bidang yang memiliki permukaan rata didalam di ruang pengeringan selama 14 hari, setelah kering maka paving siap dipakai setelah berumur 28 hari. Pengujian kualitas secara manual dilakukan dengan mengubah posisi paving block tersebut dengan posisi vertikal atau berdiri. Paving block yang bermutu baik ditandai dari bentuk paving yang tidak mengalami perubahan dan kerusakan.

b) Metode Mekanis



Gambar 2. Prinsip Kerja Metode Mekanis [6]

Pencetakan Paving Block dilakukan dengan jalan Memodifikasi alat pencetak paving block mekanis, merupakan mesin pencetak paving block dengan kapasitas produksi mesin 1000 hingga 1500 buah/hari Sehingga produksi dapat meningkat dengan waktu produksi lebih singkat, keuntungan selain itu juga hasil cetakan akan lebih seragam.

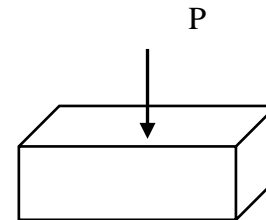
Mesin pencetak paving block dengan konstruksi baja ini berkapasitas kapasitas 1000 hingga 1500 buah paving block/hari. Mesin ini akan menghasilkan paving block dengan kualitas dengan kuat tekan sampai dengan k-225. Selain memudahkan proses pencetakan, hasil cetakan paving block akan seragam bentuk dan kekuatannya sehingga tidak akan menimbulkan keraguan tentang kualitas paving block yang dihasilkan.

B. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan berdasarkan pada British Standards Institution : BS 6717, dengan prosedur sebagai berikut :

- a) Meletakkan benda uji pada alat tekan tes hidrolis dan bidang dengan permukaan yang telah ditentukan seperti pada gambar 4.
- b) Menggerakkan tuas keatas dan tekan tombol penggerak pada posisi on.

- c) Mematikan tombol penggerak pada saat beton pecah (jarum sudah tidak bergerak lagi) dan catat hasil pengujian.
- d) Mengembalikan posisi tuas kebawah sehingga benda uji bisa terlepas dari penjepit untuk mengambil kembali benda uji tersebut.



Gambar4. Pemberian Tekanan pada Uji Kuat Tekan Paving Block

Untuk setiap tes kuat tekan, digunakan 3 benda uji dari setiap komposisi untuk diambil rata – rata dari setiap nilai yang diperoleh.

C. Standar Mutu Paving Block

Paving block memiliki beragam kekuatan dan klasifikasi penggunaan bila diukur dengan standar SNI seperti tercantum pada tabel1.

Tabel 1. Klasifikasi Paving Block [1]

MUTU	Kekuatan (Mpa*)	
	Rata-rata	Minimal
A	40	35
B	20	17
C	15	12,5
D	10	8,5

Keterangan : *MPa = Mega Pascal (1 MPa = 10 kg/cm = K 10)

Paving block yang diproduksi secara manual biasanya termasuk dalam mutu beton kelas D atau C yaitu untuk pemakaian non struktural seperti untuk

taman dan penggunaan lain yang tidak diperlukan untuk menahan beban di atasnya. Mutu paving block yang pengerjaannya dengan menggunakan mesin pres dapat dikategorikan ke dalam mutu beton kelas C sampai A dengan kuat tekan diatas 125 Kg/cm² bergantung pada perbandingan campuran bahan yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1, terlihat bahwa terdapat sedikit perbedaan pada tebal paving block yang dicetak menggunakan cara manual dan cara mekanis yaitu sebesar 0,5. Hal ini disebabkan karena pada cetakan mekanis, dimensi harus disesuaikan dengan dimensi alat press cetakan yang digunakan.

Tabel 2. Dimensi Paving Block

No.	Sample	Ukuran (cm)		
		panjang	lebar	tebal
1.	UD. Mandiri	20,0	10,5	5,5
2.	(Cetak Tangan/ Manual)	20,0	10,5	5,5
3.		20,0	10,5	5,5
4.		20,0	10,5	5,5
5.	UD. Abadi Jaya	20,0	10,5	5,5
6.	(Cetak Tangan/ Manual)	20,0	10,5	5,5
7.		20,0	10,5	6,0
8.		20,0	10,5	6,0
9.	UD. Mandiri (Cetak Mesin)	20,0	10,5	6,0

Perbedaan dimensi dan perbedaan proses pencetakan ini menyebabkan adanya perbedaan mutu atau hasil kuat tekan Paving Block seperti terlihat pada tabel3.

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

No.	Sample	Berat (gram)	Gaya Tekan (ton)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1.	UD. Mandiri	2.050	16,0	80,76
2.	(Cetak Tangan/ Manual)	2.030	23,0	116,10
3.		2.050	16,0	80,76
4.		1.980	14,0	70,67
5.	UD. Abadi Jaya	1.930	10,0	50,48
6.	(Cetak Tangan/ Manual)	2.050	15,0	75,71
7.		2.490	35,0	176,67
8.		2.700	30,0	151,43
9.	UD. Mandiri (Cetak Mesin)	2.750	36,0	181,71

Dari hasil pengujian kuat tekon paving block, didapatkan kuat tekan paving block yang dibuat

dengan cara manual memiliki kuat tekan yang cukup rendah. Pada UD Mandiri, kekuatan paving block berkisar antara 80.76 kg/cm² sampai dengan 116,10 kg/cm². Sedangkan pada UD Abadi jaya, paving block yang dihasilkan dengan proses manual memiliki kuat tekan yang sangat rendah antara 50.48 kg/cm² sampai 75,71 kg/cm². Perbedaan kuat tekan yang sangat beragam ini menunjukkan bahwa proses pembuatan paving block dengan cara manual menghasilkan hasil produk yang tidak konsisten. Hasil pengujian bahkan memiliki range inkonsistensi yang sangat tinggi terlihat dari hasil kuat tekan yang memiliki perbedaan nilai hampir 2 kali lipat, terlihat dari hasi kuat tekan terendah yaitu 50,48 kg/cm² pada UD. Abadi Jaya dan hasil tertinggi 116,10 kg/cm² pada UD Mandiri yang pada kedua mitra masih menggunakan proses manua

Sebaliknya, berdasarkan hasil uji kuat tekan paving block hasil cetak mesin, terlihat bahwa kuat tekan yang didapatkan mengalami kenaikan yang sangat signifikan dengan nilai antara 151,43 kg/cm² sampai dengan 181,71 kg/cm² dengan hasil yang cukup konsisten. Hal ini membuktikan bahwa diperlukan alat cetak paving block mekanis untuk mendapatkan mutu yang tinggi dan konsistensi yang seragam.

4. KESIMPULAN

Mesin cetak mekanis Paving Block memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan cetak manual menggunakan tenaga pekerja. Tekanan press mesin cetak mekanis memiliki kuat tekan yang besar sehingga akan menghasilkan Paving Block dengan mutu tinggi dengan kuat tekan diatas 150 kg/cm². Proses cetak dengan cara mekanis juga memberikan tekanan press yang selalu sama sehingga akan menghasilkan produk dengan yang konsisten dan kualitas yang terjaga.

Sebaliknya, kekurangan mesin cetak mekanis terdapat pada mahalnya biaya pengadaan awal untuk usaha – usaha yang tergolong menengah. Namun hal ini dapat disiasati dengan melakukan pengadaan barang bekas atau tangan kedua dalam rangka untuk menghasilkan produk berkualitas bermutu tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kami kasih disampaikan kedua mitra pengabdian yaitu UD. Mandiri dan UD. Putra Jaya yang telah memberikan kesempatan dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-0691-1996. Bata beton (paving block).
- [2] Madya R. Studi Sifat Mekanik Paving Block Terbuat Dari Limbah Adukan Beton Dan Serbuk Kaca. FT UI, Depok.: Tugas Akhir Teknik Sipil. 2012.
- [3] Australian Masonry Conference, 1978, CMAA Award for Excellence, Sydney, The Concrete Masonry Association of Australia, Precast Concrete.
- [4] Mallisa H. Pengaruh batu pecah terhadap kuat tekan paving block. SMARTek. 2006;4(3).
- [5] Aditya C. Pengaruh Penggunaan Limbah Pasir Onyx Sebagai Substitusi Pasir Terhadap Kuat Tekan, Penyerapan Air Dan Ketahanan Aus Paving Block. Widya teknika. 2012 Mar 1;20(1).
- [6] Rohman, a. K. Analisa uji kuat tekan paving block dengan memanfaatkan tailing sebagai pengganti sebagian semen. Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. 2016.