

UJI KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR PADA PAVING BLOCK DENGAN BAHAN PASIR KASAR, BATU KACANG, DAN PASIR HALUS

Anita Christine Sembiring¹, Jetri Juli Saruksuk²

¹Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer Universitas
Prima Indonesia

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer
Universitas Prima Indonesia

E-mail : anitakembaren@unprimdn.ac.id

Abstrak

Bahan baku pembuatan paving block yaitu semen, pasir, batu, dan air . Semen portland adalah semen yang terbuat dari dari 60 % kapur, 25 % silika, dan 10 % alumina. Pengikat campuran ini terdiri atas besi oksida dan gipsum. Dalam pembuatan *paving block* sering terjadi produk yang reject seperti pecah, kurang menyerap air sehingga terjadi genangan – genangan air. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan besarnya beban tekan maksimum yang bisa diterima oleh paving block dan daya serap air. Dengan cara menguji kuat tekan dan daya serapan air maka akan didapatkan kualitas *paving block* yang baik dan berkualitas tinggi. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran paving block terhadap kuat tekan dan penyerapan paving block serta mengetahui komposisi campuran paving block yang mempunyai kuat tekan maksimum dan daya serap air. Komposisi campuran paving block berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan dan penyerapan air paving block. Kuat tekan mempunyai hubungan negatif dengan komposisi campuran paving block, maka semakin meningkat komposisi campuran kuat tekan akan semakin menurun. Penyerapan air mempunyai hubungan positif dengan komposisi campuran paving block, maka semakin meningkat komposisi campuran penyerapan air akan semakin meningkat. Nilai kuat tekan tertingginya sebesar 9,65 MPa sedangkan pada *paving block* pasca pembakaran nilai kuat tekan terbesarnya adalah 10,05 MP dan hasil pengujian daya serap air yaitu antara 16,6% – 23,8 %.

Kata kunci : daya serap air, kuat tekan , paving block.

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 dikawasan wisata, halaman kantor, rumah, dan kompleks pertokoan. Penggunaan *paving block* di lapangan masih sangat terbatas pada perkerasan tempat parkir, *trottoar*, taman dan penghubung antar gedung. *Paving block* (bata beton) banyak digunakan dalam bidang konstruksi dan merupakan salah satu alternatif pilihan untuk lapis perkerasan permukaan tanah, kemudahan dalam pemasangan, perawatan relatif murah serta memenuhi aspek keindahan membuat *paving block* lebih banyak diminati. Umumnya *paving block* digunakan untuk perkerasan jalan, pedestrian dan *trottoar*. Selain itu dapat juga digunakan pada area khusus seperti pelabuhan peti kemas, lahan parkir, area terbuka dan area industri. Keunggulan dari *paving block*, memiliki daya serap air yang baik, melalui pemasangan *paving block* dapat menjaga keseimbangan air tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksifitas dan mutu produk *paving block* yang dihasilkan oleh industri bahan bangunan. Cara yang dapat dilakukan yaitu menentukan komposisi campuran yang tepat dari semen. Hal ini dilakukan agar menghasilkan *paving block* yang berkualitas dan mempunyai kemampuan menahan beban yang lebih baik. Penggunaan cara-cara yang sederhana akan menghasilkan produk yang kurang bagus, baik dari segi kekuatan maupun tampilan dari produk yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, material penyusun *paving block* yang digunakan adalah material tanah, pasir kasar, batu kacang, pasir halus dan semen. Proses pembuatan *paving block* dilakukan dengan menggunakan alat pemadat modifikasi dengan tekanan yang tinggi sehingga nanti akan menghasilkan *paving block* yang kuat dengan daya tekanan dan serapan air yang tinggi

2. Tinjauan Pustaka

Paving block atau beton untuk lantai (menurut SII. 0819-88) ialah 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.

Paving block adalah mortar dengan komposisi bahan yang dibuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenis, air dan agregat halus dengan atau bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton (SKSNI S-04-1989, DPU). Mortar yang baik diperoleh jika pozzolanic cement dicampur dengan batuan kapur yang banyak mengandung material-material tanah liat (Smeaton, 1956).

Concrete and Cement Association (1977) juga melakukan pengujian gaya desak horizontal yang menyimpulkan bahwa detail tepi yang memadai, dapat menopang langsung beban kendaraan paling berat yang memiliki pavement tersebut. Dengan kata lain performa struktural pasangan paving block tergantung pada tahanan tepi yang memadai untuk mencegah agar paving block tidak bergeser keluar. Kuat tekan mortar adalah kemampuan menahan atau memikul suatu beban tekan. Kekuatan tekan mortar ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat halus, air dan berbagai jenis campuran lain. Sedangkan kuat tekan mortar berkisar antara 6 MPa sampai 16,6 MPa (Lilley, 1979).

Untuk menentukan porsi masing-masing bahan yang harus digunakan, sebelum paving block dibuat di lapangan, biasanya dilakukan percobaan terlebih dahulu. Untuk menentukan porsi dari setiap bahan pada umumnya harus berdasarkan pada ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- a) kuat tekan yang ditentukan
- b) jenis tipe semen
- c) ukuran agregat maksimum
- d) minimal besarnya faktor air semen
- e) kemudahan dikerjakan
- f) keadaan lingkungan .

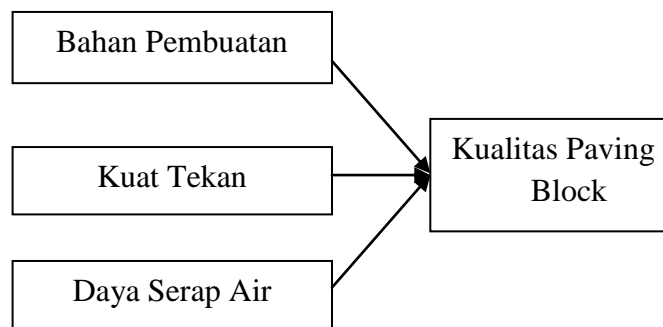
Untuk bahan perkerasan trotoar, paving block dengan bahan pembentuk pasir dan semen mempunyai kekuatan yang cukup memadai. Peningkatan mutu paving block untuk dapat digunakan sebagai bahan perkerasan jalan sangat diperlukan. Penggunaan batu pecah sebagai bahan agregat kasar (sebagai pengisi) campuran masih belum pernah dilakukan.

3. Metode Penelitian

Metodologi merupakan gambaran langkah–langkah yang dilakukan dalam melakukan pencarian masalah, penentuan solusi (metode) dan pemecahan masalah. Tahapan metodologi yang digunakan adalah studi pendahuluan untuk memahami sistem yang diterapkan pada industry bangunan, studi pustaka untuk memahami teori yang akan digunakan, studi lapangan (observasi dan wawancara) untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data.

Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual di dalam penelitian dibuat untuk mempermudah peneliti dalam pengambilan dan pengolahan data. Kemudian merencanakan cara atau prosedur beserta tahapan-tahapan yang jelas dan disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui dengan cermat. Dari kerangka teori pada bab sebelumnya, maka dapat di rumuskan kerangka konsep sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Konseptual

4. Pengolahan data

a. Kuat Tekan

Uji kuat tekan *paving block* dihitung berdasarkan rumus :

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

P = Kekuatan tekan

F = Gaya tekan maksimum (N)

A = Luas penampang (m²)

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus di atas maka dapat diperoleh hasil kuat tekan *paving block* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuat Tekan untuk *paving block*

Uraian	Sampel	A (mm ²)	W (kg)	P(N)	T (Mpa)	Rata-rata (Mpa)
Sebelum Pembakaran	A	20000	2,613	140.000	7,00	7,10
	B	20000	2,546	140.000	7,00	
	C	20000	2,541	150.000	7,50	
	D	20000	2,577	130.000	6,50	
	E	20000	2,570	150.000	7,50	
Setelah Pembakaran	A	20000	2,420	235.000	11,75	11,70
	B	20000	2,356	255.000	12,75	
	C	20000	2,419	240.000	12,00	
	D	20000	2,422	230.000	11,50	
	E	20000	2,480	210.000	10,50	

Nilai kuat tekan terbesar yang diperoleh adalah sebesar 11,7 MPa setelah pembakaran. Nilai ini sudah memenuhi standar SNI-03-0691-1996 yaitu minimal 7,10 MPa. Nilai kuat tekan terbesar yang diperoleh adalah sebesar 11,7 MPa setelah pembakaran. Nilai ini sudah memenuhi standar SNI-03-0691-1996 yaitu minimal 7,10 MPa.

b. Uji Daya Serap

Pengujian daya serap adalah persentase dari perbandingan antara selisih massa basah dan massa kering dengan massa kering. Pengujian daya serap air dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Daya serap air} = \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\%$$

Keterangan :

m_b = massa basah benda uji (gr)

m_k = massa kering benda uji (gr)

Dengan menggunakan rumus tersebut maka dapat diketahui daya serap air *paving block* seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Daya Serap Air untuk Variasi Perendaman

Uraian	Sampel	Berat Basah (kg)	Berat Kering (kg)	Daya Serap	Rata-rata (%)
Sebelum Pembakaran	a	2,521	2,204	14,4	15,0
	b	2,586	2,269	14,0	
	c	2,592	2,221	16,7	
Setelah Pembakaran	a	2,158	1,852	16,5	16,1
	b	2,123	1,815	17,0	
	c	2,178	1,898	14,8	

Dari tabel di atas diperoleh nilai daya serap berkisar antara 15% - 16,1% maka, nilai daya serap *paving block* yang dihasilkan belum memenuhi standar yang ditentukan oleh SNI-03-0691-1996 yaitu antara 3% - 10%.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan serapan air *paving block* maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin banyak persentase pasir dan semen yang digunakan pada setiap campuran maka nilai kuat tekan yang dihasilkan akan semakin tinggi.
2. *Paving block* pasca pembakaran memiliki hasil nilai kuat tekan yang lebih besar daripada *paving block* pra pembakaran dengan campuran dan perbandingan yang sama.
3. Proses pembakaran *paving block* tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil kuat tekan dibandingkan dengan *paving block* pra pembakaran karena kenaikan yang dihasilkan hanya sedikit. Pada *paving block* pra pembakaran, nilai kuat tekan tertingginya sebesar 9,65 MPa sedangkan pada *paving block* pasca pembakaran nilai kuat tekan terbesarnya adalah 10,05 MPa.
4. Berdasarkan hasil pengujian daya serap air yaitu antara 16,6% - 23,8 %, *paving block* ini tidak memenuhi spesifikasi daya serap untuk *paving block* SNI-03-0691-1996 yaitu antara 3% - 10%. Karena nilai daya serap yang tinggi, maka *paving block* ini direkomendasikan untuk digunakan pada taman yang tidak terendam air.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph. 1984. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Erlangga, Jakarta.
- Das, M Braja. 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Geoteknis)*. Erlangga, Jakarta.
- Darwin Amir, 1987. Blok Asbuton Sebagai Bahan Alternatif Untuk Konstruksi Perkerasan, PT. Sarana Karya, Bina Marga, Majalah Jalan no:053.
- Gunawan, Rudy. 1994. *Pengantar Ilmu Bangunan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Jensen, Alfred. 1991. *Kekuatan Bahan Terapan*. Erlangga. Jakarta.
- Mallisa, Harun. Pengaruh Batu Pecah Terhadap Kuat Tekan Paving Block. Jurnal SMARTek, Vol. 4, No. 3, Agustus 2006: 156 – 165.
- Samekto, W. 2001. *Teknologi Beton*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sebayang, S. 2005. *Buku Ajar Bahan Bangunan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Terzaghi, K., Peck, R. B. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Nugraha, Paul. 2007. *Teknologi Beton Dari Material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Verhoef, PNW. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga, Jakarta.
- Walker, D Theodore. 1996. *Rancangan Tapak & Pembuatan Detil Konstruksi*. Erlangga, Jakarta.
- Wignall Arthur, 1999, *Proyek Jalan : Teori dan Praktek*. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wintoko, Bambang. 2007. *Sukses Wirausaha Batako Paving Block*. Pustaka Baru, Jakarta.

Zuraidah, S dan R. A. Jatmiko, 2007. Pengaruh Penggunaan Limbah Pecahan Batu Marmer sebagai Alternatif Pengganti Agregat Kasar pada Kekuatan Beton. *Jurnal Rekayasa Perencanaan* Vol. 3 No.3, Juni 2007.