



Pengaruh Geometrik Penampang Terhadap Kapasitas Kuat Tekan Paving block

^{1*} Hairiah, ² Mustakim, ³ Abd. Muis B

^{1,2,3} Departemen Teknik Sipil, fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare

corresponding author: [*hairiahria54@gmail.com](mailto:hairiahria54@gmail.com)

Abstract

The availability of nonrenewable natural resources is decreasing over time. As nonrenewable natural resources such as sand and cement, their availability in nature is increasingly worrying. Not only does it reduce its availability, chaotic mining in nature will also cause environmental degradation. That's why we need a design innovation that is more efficient by using natural materials and has resistance to loading. Paving block are modeled with a certain geometry so that they are stronger than ordinary paving block designs. This geometric modeling is expected to reduce the use of materials with better bearing capacity. In this research, the geometric modeling of the cross-section so that the bearing capacity of the cross-section in terms of compressive strength is greater than with a regular shape. The aim of this research is to analyze the compressive strength of paving blocks based on geometric variation of the cross-section and to analyze the effect of geometric modification of the cross-section on the moment of inertia of the paving blocks. The results of the research show the results of testing the compressive strength of normal paving blocks at 28 days with an average of 30.50Mpa, for modification I paving blocks with an average of 11.1Mpa, for modification II paving blocks with an average compressive strength of 4.5Mpa. and the calculation results the contact area. Area for each cross-sectional model on normal paving blocks average 30.50Mpa. for modification I the average value is 11Mpa. for modification II the average value is 4.5Mpa. so it can be concluded that normal paving blocks comply with quality standard B, modified I paving blocks comply with quality standard D, and modified II paving blocks cannot be used because they do not comply with paving block quality standards.

Keywords: compressive strength, environment, design, cross-section modification.

Abstrak

Ketersediaan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui semakin lama semakin berkurang. Sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui agregat halus seperti pasir dan semen, ketersediaannya di alam semakin mengkhawatirkan. Bukan hanya mengurangi ketersediaannya, penambangannya di alam secara semrawut juga akan menimbulkan degradasi lingkungan. Oleh karena itulah diperlukan suatu inovasi desain yang lebih efisien dengan menggunakan material alam serta memiliki ketahanan terhadap suatu pembebanan. *paving block* dimodelkan dengan geometrik tertentu agar lebih kuat dibanding desain *paving block* biasa. Permodelan geometrik ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan material dengan daya dukung yang lebih baik. Pada penelitian ini permodelan geometrik penampang diharapkan dapat memperbesar momen inersia penampang sehingga daya dukung penampang terhadap kuat tekan menjadi lebih besar dibanding dengan bentuk biasa. Tujuan dari penelitian ini menganalisis kuat tekan *paving block* berdasarkan variasi geometrik penampang serta menganalisis pengaruh modifikasi geometrik penampang terhadap momen inersia *paving block*. Hasil penelitian menunjukkan hasil pengujian kuat tekan *paving block* normal pada umur 28 hari dengan rata-rata 30,50Mpa, untuk *paving block* modifikasi I dengan rata-rata 11.1Mpa, untuk *paving block* modifikasi 2 dengan kuat tekan rata-rata 4.5Mpa. dan hasil perhitungan luas bidang kontak tiap model penampang pada *paving block* normal dengan rata-rata 30.50Mpa. Untuk modifikasi I didapatkan nilai rata-rata 11Mpa. Untuk modifikasi 2 didapatkan nilai rata-rata 4.5Mpa. Maka dapat disimpulkan *paving block* normal sesuai standar mutu B, *paving block* modifikasi I sesuai standar mutu D, dan *paving block* modifikasi II tidak dapat digunakan karena tidak sesuai standar mutu *paving block*.

Kata kunci : lingkungan, desain, modifikasi penampang, kuat tekan.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx

1. Pendahuluan

Penggunaan *paving block* sebagai lapisan atas struktur jalan memiliki keuntungan diantaranya karena sifatnya yang ramah lingkungan dengan tidak mengganggu siklus air yang terjadi dilingkungan dan membantu proses konservasi air tanah [1]. Penerapan *paving block* juga lebih cepat dan mudah dalam pemasangan maupun perawatannya dengan bentuk yang bervariasi dan bernilai estetis karena itu, tak heran penggunaan *paving block* semakin diminati masyarakat dimasa ini selagi harganya yang terjangkau [2]. Peningkatan kebutuhan *paving* ini memerlukan efisiensi dan inovasi dari bahan- bahan penyusunan agar diperoleh *paving* dengan harga yang murah tetapi tidak mengurangi kekuatannya dengan memodifikasi bentuk *paving block*. [3].

Modifikasi dan pemodelan penampang *paving block* menciptakan komponen *paving block* yang jauh lebih efisien dari segi biaya serta tetap memperhatikan kemampuan dan daya dukung yang lebih baik pada saat mengalami pembebanan [4].

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh modifikasi geometrik penampang terhadap perilaku kuat tekan *paving block*. Mendeskripsikan pengaruh modifikasi geometrik penampang terhadap luas bidang kontak *paving block*. Dengan komposisi tertentu paving block mempunyai permukaan semi permeable atau permeable yang memungkinkan air dapat masuk kedalam tanah [5].

Paving block merupakan 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 tersebut (SNIN03-0691-1996) (BSN 1996). *Paving block* diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Mutu A digunakan untuk jalan.
2. Mutu B digunakan untuk peraltan parkir.
3. Mutu C digunakan untuk pejalan kaki
4. Mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

Persyaratan mutu paving block sebagai berikut:

1. Sifat tampak paving block harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan kekutan jari tangan.
2. Ukuran: paving block harus mempunyai tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi +8%.
3. Sifat fisika: paving block harus mempunyai sifat fisika sesuai Tabel 1.

Table 1. sifat fisika paving block

Kekuat an (kg/Cm ²)	Ketahan an Aus (mm/me nit)		Penyerap an air rata- rata (%)	
	Rata- rata	Terend- ah	Rata- rata	Terend- ah
400	350	0,090	0,103	3
200	170	0,130	0,149	6
150	125	0,160	0,184	8
100	85	0,219	0,251	10

Sumber: SNI03-0691-1996

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx

2. Metode Penelitian

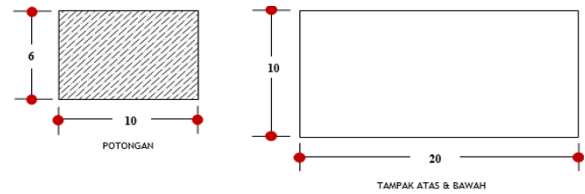
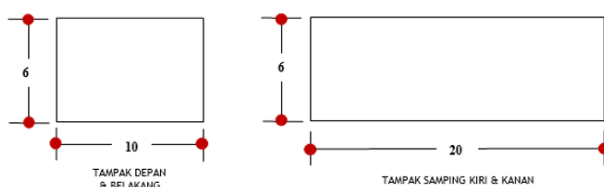
2.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang merupakan metode peneltian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya disertai gambar, table, atau grafik. Kemudian data hasil penelitian dianalisis sesuai dengan prosedur pengujian laboratorium. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental yaitu dengan membandingkan antara 3 bentuk variasi benda uji untuk mengetahui kuat tekannya.

paving block memiliki Panjang sama yakni 20 cm, terdiri atas 3 model yaitu Paving Block Normal, Paving Block Modifikasi I, Paving Block Modifikasi II

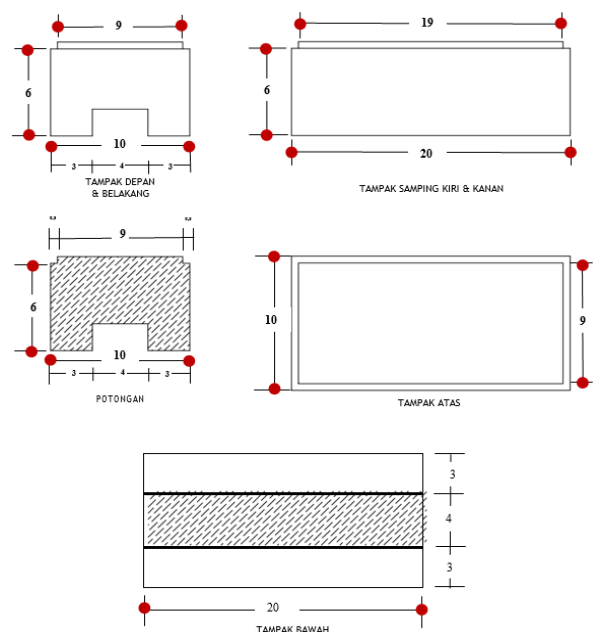
2.2. Variasi Benda Uji

Pembuatan benda uji dapat dilakukan dengan cara membuat variasi dari cetakan yang telah dimodifikasi masing-masing benda uji dibuat 3 sampel. Paving Block memiliki Panjang sama yakni 20 cm, terdiri atas 3 model yaitu Paving Block Normal dengan ukuran 20x10x6 cm, Paving Block Modifikasi I dengan ukuran 20x10x6.5 cm, Paving Block Modifikasi II dengan ukuran 20x10x7 cm. Pemodelan Penampang paving block normal pada gambar 1:



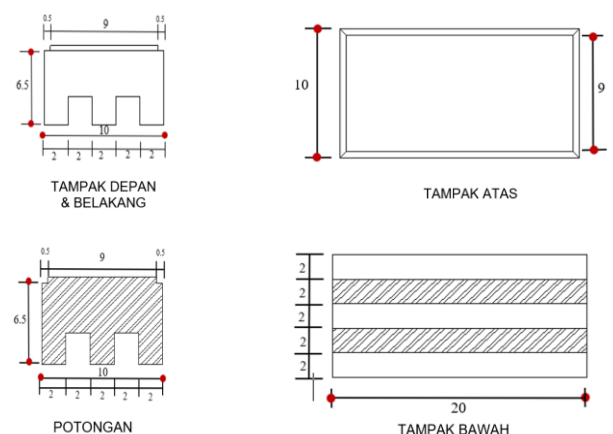
Gambar 1. Penampang paving block normal

Pemodelan penampang paving paving block modifikasi I seperti pada gambar 2:



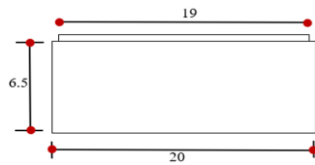
Gambar 2. Penampang paving block modifikasi I

Pemodelan penampang paving block modifikasi II seperti pada gambar 3:



Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx



Gambar 3 penampang paving block modifikasi II

2.3. Metode Penelitian

Seluruh tahapan-tahapan dapat dirangkum dalam bagan alir/flowchart pada gambar 1 mengikuti prosedur penelitian sesuai spesifikasi [5].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengujian Agregat

Melihat kesesuaiannya dengan standar spesifikasi Bina Marga. Data hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sifat-sifat fisis meliputi pengujian agregat halus. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa agregat yang digunakan memenuhi persyaratan untuk lebih jelas dapat

dilihat pada table 2 yang diperoleh dari hasil pengujian sifat-sifat fisisnya. Tabel 2 menampilkan karakteristik dari material yang digunakan pada penelitian ini yaitu agregat halus. Seperti yang terlihat pada table 2 materi yang digunakan memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI 1970:2008 Selanjutnya, dapat dilakukan penentuan persentase masing-masing agregat untuk digunakan pada pembuatan sampel paving block.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat halus

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN		NILAI RATA-RATA
			I	II	
1	Kadar lumpur	Maks 5%	3,2%	3,0%	3,10%
2	Kadar organik	< No. 3	No. 1	No. 1	1
3	Kadar air	2% - 5%	1,83%	5,04%	3,44%
4	Berat volume				
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/liter	1,52	1,69	1,60
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/liter	1,65	1,73	1,69
5	Absorpsi	0,2% - 2%	2%	1,63%	1,83%
6	Berat jenis spesifik				
	a. Bj. Nyata	1,6 - 3,3	2,05	2,69	2,37
	b. Bj. dasar kering	1,6 - 3,3	1,97	2,58	2,27
	c. Bj. kering permukaan	1,6 - 3,3	2,01	2,62	2,31
7	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	3,49	2,95	3,22

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx

3.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Table 3. rekap hasil kuat tekan paving block normal

No	Umur	Beban (KN)	Kuat tekan f'_c (Mpa)	Rata-rata
1	28 hari	610	30.500	30.500
2	28 hari	620	31.000	
3	28 hari	600	30.000	

Pada pengujian sampel uji dengan paving block normal dengan ukuran 20x10x6 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapatkan kuat tekan rata-rata 30.50 MPa seperti yang terlihat pada tabel 3.

Table 4. Rekap hasil kuat tekan paving block modifikasi I

No	Umur	Beban (KN)	Kuat tekan f'_c (Mpa)	Rata-rata
1	28 hari	160	11.073	11.1
2	28 hari	165	11.419	
3	28 hari	155	11.727	

Pada pengujian sampel uji kuat tekan paving block modifikasi I dengan ukuran 20x10x6.5 cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat tekan rata-rata 11.1 MPa seperti yang terlihat pada table 4.

Table 5. Rekap hasil kuat tekan paving block modifikasi II

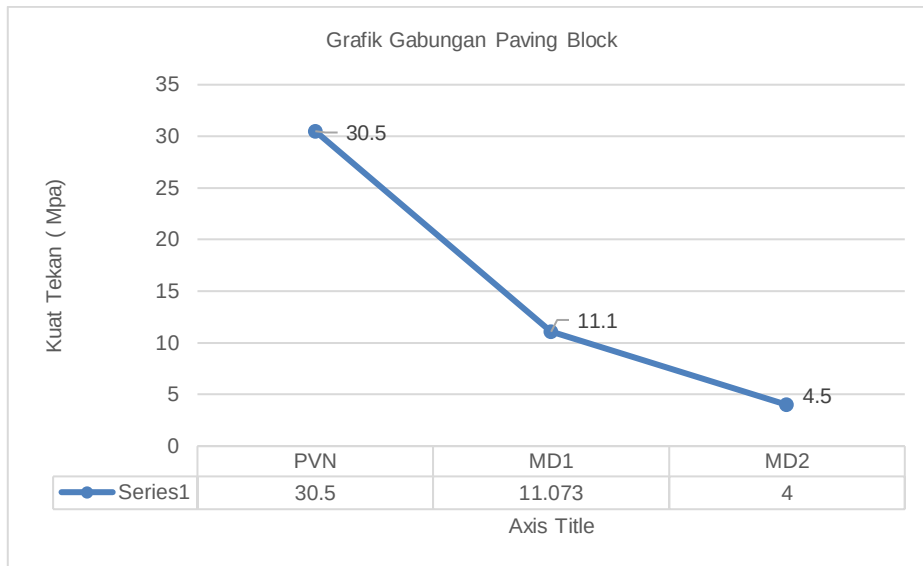
No	Umur	Beban (KN)	Kuat tekan f'_c (Mpa)	Rata-rata
1	28 hari	65	4.467	4.5
2	28 hari	55	3.780	
3	28 hari	50	4.436	

Pada pengujian sampel uji kuat tekan paving block modifikasi II dengan ukuran 20x10x7cm dengan jumlah sampel 3 buah didapat kuat tekan rata-rata 4 MPa seperti yang terlihat pada table 5.

Berikut adalah gambar grafik gabungan paving block normal, paving block modifikasi I, dan paving block modifikasi II:

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx



Gambar 4. Grafik gabungan paving block

Pada gambar 2 nilai kuat tekan paving block normal sebesar 30.50 MPa mengalami penurunan pada paving block modifikasi I sebesar 11.1 MPa dan paving block modifikasi II sebesar 4.5 MPa, Parameter yang

berpengaruh terhadap kapasitas kuat tekan untuk pembebanan aksial adalah luas bidang kontak (A) dan jenis material (modulus elastisitas bahan, E)

Table 6. Hasil perhitungan berdasarkan luas penampang dan luas bidang kontak

No	Luas bidang kontak	Beban (KN)	Luas Penampang	Kuat tekan f'c (Mpa)
1	200	610	60	30.50
2	145.5	160	59	11.1
3	145.5	65	56	4.5

Hasil perhitungan luas penampang dan luas bidang kontak pada paving block normal sebesar 30.50 MPa, paving block modifikasi I

sebesar 11.1 MPa dan paving bloxk modifikasi II sebesar 4.5 MPa seperti yang terlihat pada table 6.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian kuat tekan paving block berdasarkan variasi geometrik penampang yang dibuat sebanyak 9 sampel paving block normal 3 sampel didapatkan kuat tekan rata-rata sebesar 30.50 mpa, paving block modifikasi I 11.1 sampel didapatkan kuat tekan rata-rata sebesar 8 mpa, paving block modifikasi II 3 sampel didapatkan kuat tekan rata-rata sebesar 4.5 mpa. maka dapat disimpulkan bahwa paving block normal dapat digunakan sesuai standar SNI-03-0691-1996 mutu B yang memiliki tekan minimal 17 Mpa dan rata-rata 20

MPa (setara dengan K208 hingga K245) umumnya digunakan untuk parkir mobil, paving block modifikasi I dapat digunakan sesuai standar SNI-03-0691-1996 mutu D yang memiliki tekan minimal 8.5 Mpa dan rata-rata 10 Mpa (setara dengan K104 hingga K122) yang umumnya digunakan perkerasan non-structural seperti trotoar, taman dan halaman rumah dengan daya beban rendah, dan paving block modifikasi II tidak dapat diguankan karena tidak sesuai standar mutu yang ada. Parameter yang berpengaruh terhadap kapasitas kuat tekan untuk pembebanan aksial adalah luas bidang kontak (A) dan jenis material modulus elastisitas bahan (E).

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian ini, terutamaa kepada program studi Teknik sipil universitas Muhammadiyah parepare yang telah mendukung serta memudahkan dalam pelaksanaan penelitian.

References

- [1] Arifin, (2017). *Kuat Tekan Paving Block Segi Enam Dengan Variasi Jumlah Semen Dengan Bahan Tambah Kalsit Seacara Konvensional*. Skripsi Tidak di Publikasikan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] Untari, A., Harahap, S., Pakpahan, A. (2022). Analisa Uji Kuat Tekan Paving Block Segi Empat Berbahan Dasar Plastik Dengan Campuran Abu Sekam Padi 0%,5%,10%. <https://jurnal.uqn.ac.id/index.php/statistika>. 5(1): 89-95.
- [3] Mulyono, T, 2013. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Andi Yogyakarta.
- [4] Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare. (2021). *Panduan penulisan proposal & skripsi*. Parepare: Universitas Muhammadiyah Parepare
- [5] Pratama, M.R., Kusuma, H., Efendi, R. (2019). *Analisi Pengaruh Penggunaan Zeolit Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan (SEMNASTERA), Diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Sipil Politeknik: Sukabumi.
- [6] Siregar, S. M. (2017). *Pemanfaatan Kulit Kerang dan Resin Epoksi Terhadap*
- [7] Nuraisyah, Siti., *Silabus Mata Kuliah Mekanika Teknik III*. Bandung: Departemene Pendidikan Teknik sipil FPTK UPI
- [8] SNI 03-1974-1990. 1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- [9] SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : xx-xx-20xx | Selesai Revisi : xx-xx-20xx | Diterbitkan Online : xx-xx-20xx