

## Pemanfaatan Limbah Industri Penggergajian Kayu Sebagai Bahan Substitusi Pembuatan *Paving Block*

Bakhtiar Siregar<sup>1</sup>, Susy Srihandayani<sup>2</sup>, Nuryasin Abdillah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai

Jl. Utama Karya Bukit Batrem II

Email : bakhtiorsiregar03@gmail.com

### ABSTRAK

Pemberdayaan sumber daya lokal dapat berupa pemanfaatan sampah maupun limbah. Pemanfaatan sampah maupun limbah disamping dapat mengurangi pencemaran lingkungan juga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan bangunan yang sudah ada. Salah satu sampah atau limbah yang dapat dimanfaatkan dengan baik adalah limbah industri penggergajian kayu. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui komposisi serbuk kayu yang bisa digunakan pada pembuatan *paving block*. mengetahui perbandingan kuat tekan *paving block* berbahan normal dengan *paving block* berbahan tambahan limbah serbuk kayu. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan serbuk kayu pada campuran semen dan pasir. Komposisi yang bisa digunakan adalah pada komposisi 10% dengan kuat tekan rata – rata sebesar 140,33 kg/cm<sup>2</sup> dan masuk kedalam mutu C dimana bisa digunakan untuk pejalan kaki sesuai SNI 03-0691-1996 dengan batas bawah kuat tekan sebesar 127,46 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil pengujian kuat tekan *paving block* normal dan campuran serbuk kayu maka, semakin kecil persentase penambahan serbuk kayu semakin besar kuat tekan yang dihasilkan, begitupun sebaliknya.

**Kata kunci :** Pemanfaatan sampah, limbah serbuk kayu, *paving block*.

### ABSTRACT

*Empowerment of local resources can be in the form of utilizing waste or waste. Utilization of waste and waste in addition to reducing environmental pollution can also be used as an alternative to replace existing building materials. One of the waste or waste that can be used properly is sawmill industrial waste. The purpose of this study was to determine the composition of sawdust that can be used in the manufacture of paving blocks. knowing the comparison of the compressive strength of normal paving blocks with paving blocks made from additional wood powder waste. This research was conducted by adding sawdust to a mixture of cement and sand. The composition that can be used is at a composition of 10% with an average compressive strength of 140.33 kg/cm<sup>2</sup> and enters into grade C which can be used for pedestrians according to SNI 03-0691-1996 with a lower limit of compressive strength of 127.46 kg /cm<sup>2</sup>. From the results of testing the compressive strength of normal paving blocks and a mixture of sawdust, the smaller the percentage addition of sawdust, the greater the compressive strength produced, and vice versa.*

**Keywords:** *Utilization of waste, sawdust waste, paving blocks.*

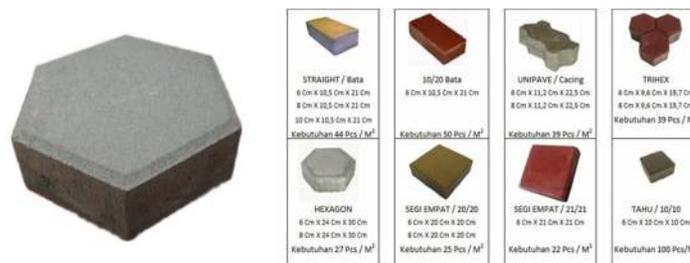
## Pendahuluan

Laju pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi berakibat pada tingginya kebutuhan akan sarana hunian. Pengembangan kawasan-kawasan hunian lebih lanjut akan memacu meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Bahan-bahan tersebut harus disediakan dalam jumlah besar yang berasal dari alam maupun buatan. Salah satu cara untuk mengatasi permintaan kebutuhan bahan bangunan tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemberdayaan sumber daya lokal yang berada di lingkungan kita seperti pemanfaatan limbah industri penggergajian kayu.

Industri penggergajian kayu yang berada di Kota Dumai merupakan industri yang bergerak dalam bidang pengolahan kayu, komponen limbah dari industri ini adalah kayu yang tersisa akibat proses penggergajian yang menurut bentuknya berupa serbuk gergaji, sedetan dan potongan-potongan kayu. Melihat potensi serbuk gergaji yang belum maksimal, maka perlu diusahakan untuk memanfaatkannya, khususnya sebagai bahan susun dalam pembuatan *paving block*. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya penelitian tentang pemanfaatan serbuk gergaji sebagai bahan substitusi agregat dalam pembuatan *paving block* dengan judul “Pemanfaatan Limbah Industri Penggergajian Kayu Sebagai Bahan Substitusi Pembuatan *Paving Block*”. *Paving block* banyak digunakan dalam bidang konstruksi dan merupakan salah satu alternative pilihan untuk lapis perkerasan permukaan tanah. Kemudahan dalam pemasangan, perawatan yang relatif murah serta memenuhi aspek keindahan mengakibatkan *paving block* lebih banyak disukai. Umumnya *paving block* digunakan untuk perkerasan jalan, pedestrian dan trotoar (Basuki, Indra. 2019).

Menurut SNI 03-0691-1996 bata beton (*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 bata beton itu. Selain sebagai penutup permukaan tanah dan peresapan air, *paving block* merupakan alternatif baru sebagai sistem perkerasan. Kekuatan *paving block* yang terpasang di atas permukaan tanah ditentukan oleh dua hal, yaitu :

1. Kuat tekan masing-masing elemen *paving block* yang terbuat dari beton dengan mutu tertentu.
2. Gesekan antar elemen *paving block* yang dapat terjadi dengan adanya pasir sebagai bahan pengisi di antara sela-sela *paving block*.



Gambar 1. *Paving block* dan jenis – jenis *paving block*

*Paving block* diklasifikasikan menurut SNI 03-0691-1996 ada beberapa macam dan sifat fisika bata beton dapat dilihat pada Tabel 1 yaitu sebagai berikut ini:

1. Bata beton mutu A digunakan untuk jalan
2. Bata beton mutu B digunakan untuk peralatan parkir
3. Bata beton mutu C digunakan untuk pejalan kaki
4. Bata beton mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lainnya.

Tabel 1. Sifat fisika bata beton

Mutu	Kuat Tekan (Mpa)		Ketahanan Aus (mm/mnt)		Penyerapan Air Maksimal
	Rata-rata	Minimum	Rata-rata	Minimum	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah *Paving Block* Press Mesin Hidrolik dan Vibrasi. Pada metode ini, *paving block* diproduksi dengan cara digetarkan dengan mesin vibrasi kemudian dipress menggunakan mesin hidrolik dengan kuat tekan 300 kg/cm<sup>2</sup>. *Paving block* hidrolis dan vibrasi dapat dikategorikan sebagai *paving block* dengan mutu *paving block* kelas B-A (20-45 Mpa). Pemakaian paving jenis ini dapat digunakan untuk keperluan non struktural maupun keperluan struktural yang berfungsi untuk menahan beban berat yang berada di atasnya, seperti: areal jalan lingkungan hingga sebagai perkerasan lahan pelataran terminal peti kemas di pelabuhan (Wintoko, 2007).

## Pengujian *Paving Block*

Adapun tahapan dari pengujian *paving block* yang akan dilakukan adalah sebagai berikut ini:

1. Pemeriksaan Sifat Tampak, diperiksa dengan pengamatan yang teliti. *Paving block* harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.
2. Pemeriksaan Ukuran, Digunakan peralatan caliper atau sejenisnya dengan ketelitian 0,1 mm. pengukuran tebal dilakukan terhadap tiga tempat yang berbeda-beda dan diambil nilai rata-rata. *Paving block* mempunyai ukuran tebal minimal 60 mm dengan toleransi ±8%.
3. Pemeriksaan Kuat Tekan, adalah kemampuan *paving block* menahan gaya luar yang datang pada arah sejajar serat yang menekan paving block. Pada umur 28 hari kuat tekannya lebih rendah dari pada beton normal, namun sesudah 90 hari kuat tekannya dapat sedikit lebih tinggi. (Tjokrodimulyo, 1996)

Uji kuat tekan *paving block* pada penelitian ini dilakukan pada usia *paving block* berumur 28 hari. Adapun perhitungan kuat tekan dari benda uji dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

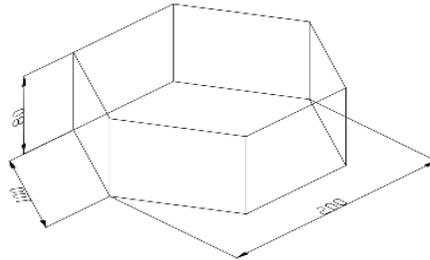
$$F_c' = P/A \quad (1)$$

Keterangan:

$F_c'$  = Kuat tekan benda uji (Mpa)

$P$  = Beban Maksimum atau pembacaan dial (N atau kN)

$A$  = Luas penampang benda uji berbentuk persegi enam (cm)



Gambar 2. Dimensi sampel *paving block* 20cm x 10cm x 8cm

Luas setiap sisi (10 CM)

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{3\sqrt{3}}{2} s^2 \\
 &= \frac{3\sqrt{3}}{2} 10^2 \\
 &= 259,8076 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian kuat tekan *paving block* dengan *compression machine* pengujian ini dilakukan terhadap 10 buah benda uji dari masing-masing variasi bentuk *paving block* berbentuk balok dan segi enam serta 10 buah benda uji yang berbentuk kubus dengan dimensi  $8 \times 8 \times 8$  cm yang merupakan perwakilan dari masing-masing variasi bentuk *paving block*. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai kuat tekan bentuk asli *paving block* dengan bentuk kubus. Dapat dilihat dari hasil kuat tekan rata-rata yang didapat dari setiap variasi bentuk *paving block* terjadi perbedaan yang signifikan, hal ini terjadi karena nilai kuat tekan yang didapat pada pengujian sangat dipengaruhi oleh variasi bentuk serta dimensi benda uji khususnya rasio perbandingan luas bidang tekan dengan tinggi benda uji. Adapun nilai kuat tekan rata-rata dari pengujian kuat tekan benda uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Nilai kuat tekan rata-rata *paving block*

Benda Uji	Bentuk dan Dimensi	Nilai Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
<i>Paving Block</i> Balok	Bentuk asli : Balok	39,58
	Bentuk Standar SNI : Kubus	34,22
<i>Paving Block</i> Segi Enam	Bentuk asli : Segi Enam	53,50
	Bentuk Standar SNI : Kubus	32,89

Untuk itu dapat dibuat hubungan konversi dari bentuk uji asli terhadap bentuk uji kubus standar SNI dengan membandingkan nilai kuat tekan uji dengan *compression machine* antara kedua bentuk pengujian. Faktor konversi bentuk dari *paving block* segi enam sisi 10 cm dan tebal 8 cm ke bentuk kubus standar SNI.

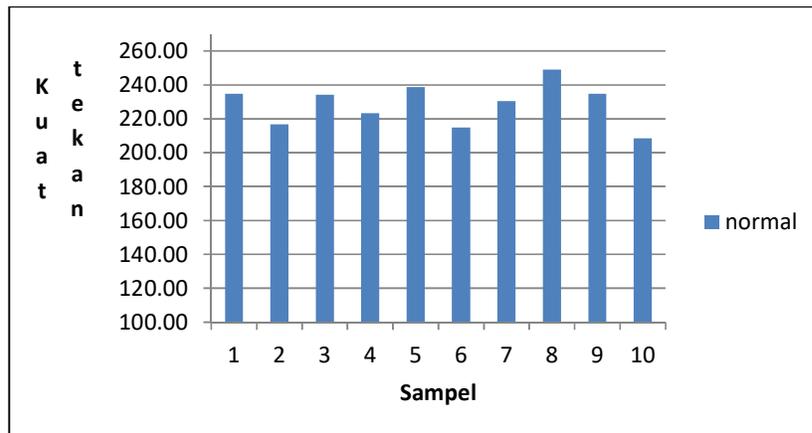
Faktor konversi bentuk = Kuat tekan sampel kubus/Kuat tekan sampel segi enam

Faktor konversi bentuk = 32,89/53,50

Faktor konversi bentuk = 0,61

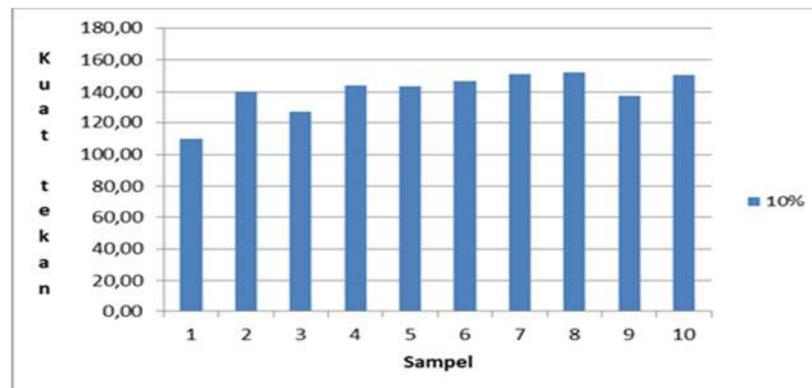
Dari faktor konversi bentuk diatas dapat kita artikan bahwa nilai kuat tekan *paving block* bentuk kubus standar SNI adalah 0,61 kali kuat tekan *paving block* bentuk segi enam sisi 10 cm tebal 8 cm. Pada sampel nomor 1 *paving block* normal didapat kuat tekan 365 KN, maka nilai kuat tekanya adalah :  $365 \text{ KN} \times 101,97 / 259,8076 \text{ cm}^2 = 143,26 \text{ kg/cm}^2$ .

Karena perbandingan kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 terhadap *paving block* segi enam dengan panjang sisi 10 cm dan tebal 8 cm adalah 0,61 maka :  $143,26 / 0,61 = 234,85 \text{ kg/cm}^2$ . Adapun hasil uji kuat tekan sampel dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



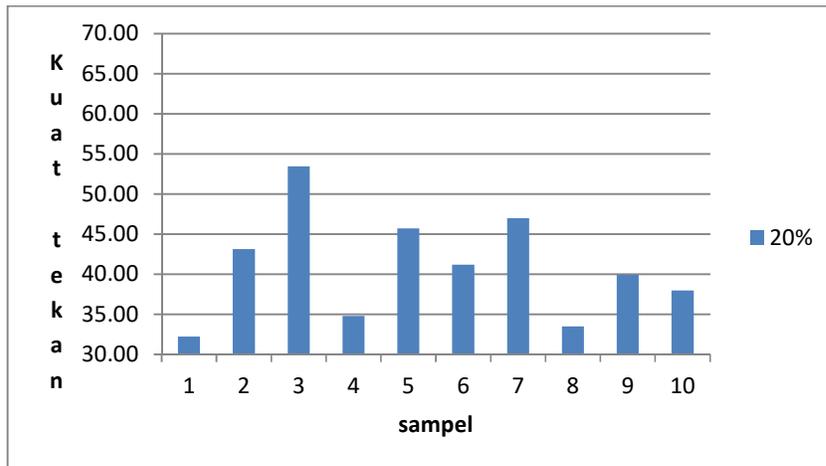
Gambar 3. Grafik uji kuat tekan *paving block* normal

Pada grafik uji kuat tekan *paving block* normal dari Gambar 3, diketahui bahwa kuat tekan *paving block* tertinggi di sampel delapan, dan kuat tekan terendah pada sampel sepuluh.



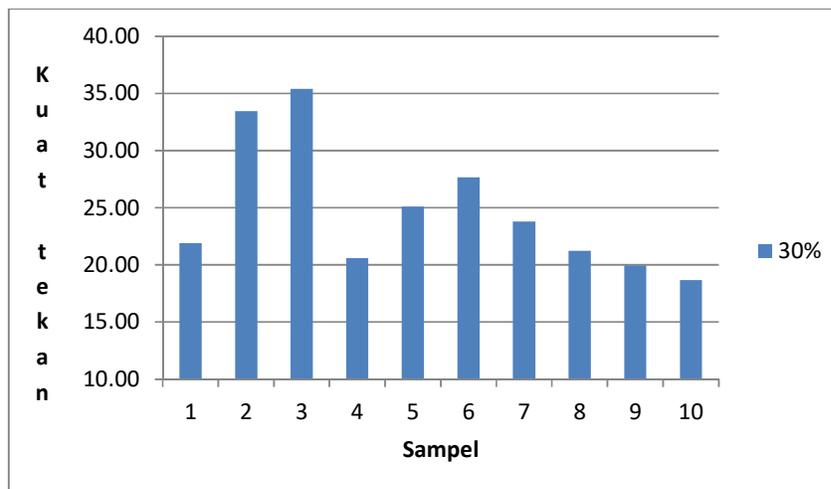
Gambar 4. Grafik uji kuat tekan *paving block* dengan serbuk kayu 10%

Pada grafik uji kuat tekan *paving block* dengan campuran serbuk kayu dengan kadar 10% dari Gambar 4, diketahui bahwa kuat tekan tertinggi terletak pada sampel delapan dan kuat tekan terendah terletak pada sampel satu.



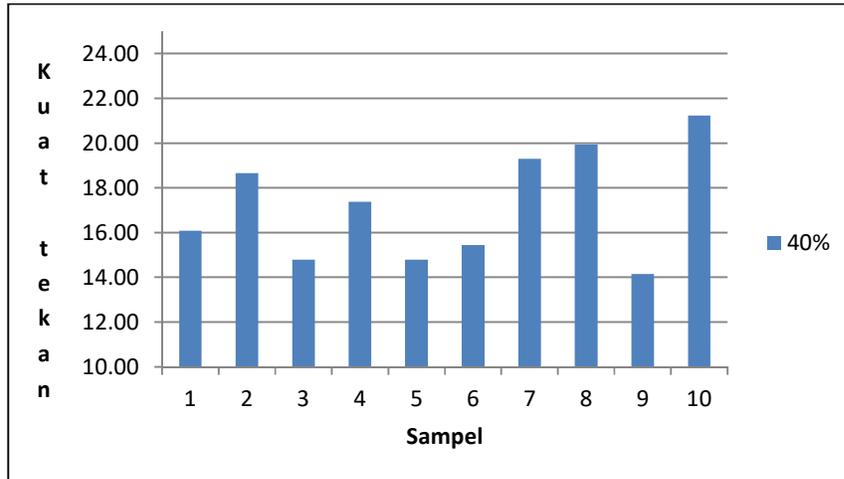
Gambar 5. Grafik uji kuat tekan *paving block* dengan serbuk kayu 20%

Pada grafik uji kuat tekan *paving block* dengan campuran serbuk kayu dengan kadar 20% dari Gambar 5, diketahui bahwa kuat tekan tertinggi terletak pada sampel tiga dan kuat tekan terendah terletak pada sampel satu.



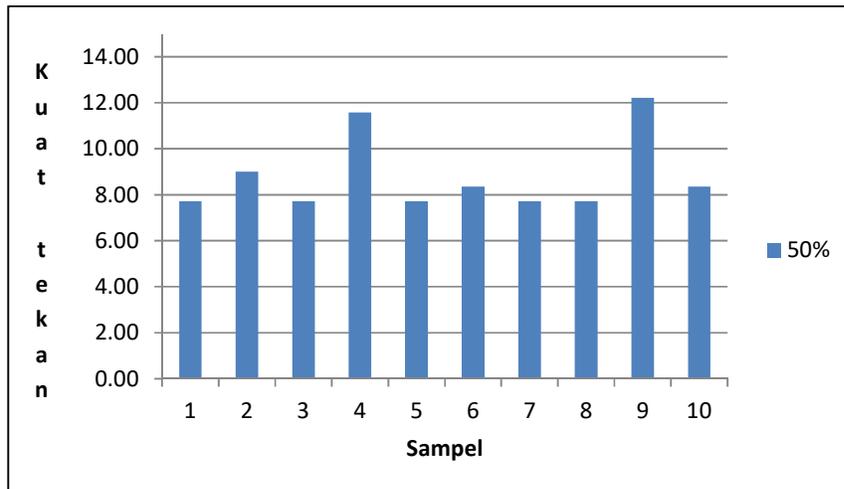
Gambar 6. Grafik uji kuat tekan *paving block* dengan serbuk kayu 30%

Pada grafik uji kuat tekan *paving block* dengan campuran serbuk kayu dengan kadar 30% dari Gambar 6, diketahui bahwa kuat tekan tertinggi terletak pada sampel tiga dan kuat tekan terendah terletak pada sampel sepuluh.



Gambar 7. Grafik uji kuat tekan *paving block* dengan serbuk kayu 40%

Pada grafik uji kuat tekan *paving block* dengan campuran serbuk kayu dengan kadar 40% dari Gambar 7, diketahui bahwa kuat tekan tertinggi terletak pada sampel sepuluh dan kuat tekan terendah terletak pada sampel sembilan.



Gambar 8. Grafik uji kuat tekan *paving block* dengan serbuk kayu 50%

Pada grafik uji kuat tekan *paving block* dengan campuran serbuk kayu dengan kadar 50% dari Gambar 8, diketahui bahwa kuat tekan tertinggi terletak pada sampel sembilan dan kuat tekan terendah terletak pada sampel satu, tiga, lima, tujuh dan delapan.

Dari hasil pengujian kuat tekan *paving block* normal dan campuran serbuk kayu dapat disimpulkan bahwa semakin kecil persentase penambahan serbuk kayu semakin besar kuat tekan yang dihasilkan, dan begitu juga sebaliknya bahwa semakin besar persentase penambahan serbuk kayu yang digunakan maka semakin kecil kuat tekan dari pengujian sampel *paving block* tersebut.

## Simpulan

Dari hasil penelitian Pemanfaatan Limbah Industri Penggergajian Kayu Sebagai Bahan Substitusi Pembuatan *Paving Block* dapat disimpulkan sebagai berikut ; Komposisi yang bisa digunakan adalah pada campuran serbuk kayu 10% dengan kuat tekan rata – rata sebesar 140,33 kg/cm<sup>2</sup> dan masuk kedalam mutu C dimana bisa digunakan untuk pejalan kaki sesuai SNI 03-0691-1996 dengan batas bawah kuat tekan sebesar 127,46 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil pengujian kuat tekan *paving block* normal dan campuran serbuk kayu maka, semakin banyak penambahan serbuk kayu daya ikat beton akan menyebabkan menjadi lemah di karenakan beton jadi berpori atau pengaruh dari serat campuran yang menyebabkan daya ikat beton jadi berkurang.

Sebagai bahan masukan untuk produsen *paving block*, limbah serbuk kayu bisa di gunakan untuk pembuatan *paving block* dengan komposisi serbuk kayu 10% dimana bisa di gunakan untuk pejalan kaki, untuk taman dan pengguna lainnya, sehingga dapat mengurangi limbah penggergajian dan menghemat material pasir dalam pembuatan *paving block*.

## Daftar Pustaka

- Anuar, Afrizal. 2020. *Pembuatan Paving Block dengan Menggunakan Limbah Plastik*. Sekolah Tinggi Teknologi, Dumai.
- Anggela, Frysca 2020. *Pembuatan Paving Block dengan Menggunakan Limbah Plastik*. Sekolah Tinggi Teknologi, Dumai.
- Anonim.1987. *Ubin Semen (SNI-03-0028-1987)*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Anonim.1989. *Bata Beton Untuk Lantai (SNI-03-0691-1989)*. Bandung : Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Ansori, Muhammad. 2018. *Pengaruh Penambahan Abu Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan, Porositas, dan Beban Impact Penelitian*. Universitas Mataram
- Arikunto, Suharsimi. 1993. *Prosedur Suatu Penelitian Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Basuki, Indra. 2019. *Paving Block Berbasis Abuk Gosok*. Jurnal Teknik Bangunan dan Sipil Universitas Negeri Medan.
- Dermawan, Moch Husni . 2020. *Model Kuat Tekan Porositas Dan Ketahanan Aus Proporsi Limbah Peleburan Besi Dan Semen Untuk Bahan Dasar Paving Block*, Semarang : Universitas Negeri Semarang Jurusan Teknik
- Masbuhin, 2020. *Pengaruh Substitusi Lumpur Sidoarjo (Lusi) Terhadap Kuat Tekan Bata Beton (Paving Block)*. Universitas Islam Lamongan
- Nurdiansyah, Bambang, 2017. *Pengembangan Bata Beton (Paving Block) Menggunakan Abu Vulkanik Erupsi Gunung Sinabung Yang Diberikan Pembebanan Selama 90 Hari*. Universitas Sumatera Utara
- Putra, Arie. 2012. *Pengaruh Variasi Paving Block Terhadap Kuat Tekan*. Pekanbaru : Fakultas Teknik Universitas Riau
- Triyono, Dwi Deden, 2010 *Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sawit Untuk Pembuatan Paving Block*, Universitas Negeri Semarang