

PAVING BLOK K-200 UNTUK AREA PARKIR MOBIL RECYCLE LIMBAH PAVING LAMA

*Teguh Yuono¹, Tri Hartanto², Gatot Nursetyo³, Al Ibra Alif Widiyanto⁴

^{1,2,3,4}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

^{*)}Email: teguh.yuono@lecture.utp.ac.id

ABSTRACT

Students use private vehicles with the aim of making it easier to mobilize from their residence to the University Campus environment. This influences the intensity of motorists in the university area to be high, so quality road infrastructure is needed so that students can drive comfortably and safely. One way to develop quality road infrastructure is by installing paving blocks. Generally, apart from installation on university roads, paving blocks are installed on sidewalks, pedestrians, parking areas, even in hotel and factory areas. Apart from roads, parking areas also need to be planned using paving. The ease of installation and costs required are considered cheaper and meet the aesthetic aspect because they have various shapes, making the use of paving blocks increasingly popular. The use of paving blocks as road pavement and parking areas is also needed in the Tunas Pembangunan Surakarta University environment. The conventional method of making paving blocks is done using a block tool with a compaction load that affects the energy of the person doing the work. The materials used in making paving blocks are Portland Cement, sand (old/paving waste), and water. In this research, 6 samples were made, with a ratio of 1:3. After 14 days, a press test of the paving was carried out and it was discovered that the new paving (recycled) had a strength of more than K-200, so it could be used for roads and parking in the UTP Surakarta campus area..

Keyword: recycle paving, pressure test, old paving, K-200, parking

ABSTRAK

Para mahasiswa menggunakan kendaraan pribadi dengan tujuan untuk mempermudah mobilisasi dari tempat tinggal ke lingkungan Kampus Universitas untuk melakukan aktivitas. Hal ini mempengaruhi intensitas para pengendara di kawasan universitas menjadi tinggi, sehingga dibutuhkan prasarana jalan yang bermutu dan memadai agar mahasiswa bisa berkendara dengan nyaman dan aman. Mengembangkan prasarana jalan yang bermutu salah satunya yaitu dengan cara perkerasan jalan. Umumnya, selain pemasangan dilakukan di jalan kawasan universitas, paving blok di pasang pada trotoar di jalanan kota, pedestrian, area parkir, jalanan di perumahan, gang-gang kecil, halaman depan rumah, memeperindah taman, bahkan di area hotel, perusahaan, dan pabrik. Selain jalan, area parkir juga perlu direncanakan dengan menggunakan paving. Kemudahan dalam pemasangan dan biaya yang dibutuhkan dinilai lebih murah serta memenuhi aspek keindahan karena memiliki bentuk yang beragam membuat penggunaan paving block makin digemari. Penggunaan paving block sebagai perkerasan jalan dan area parkir juga diperlukan di lingkungan Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (UTP). Metode pembuatan paving block cara konvensional dilakukan dengan menggunakan alat gablok dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan. Material yang digunakan dalam pembuatan paving block adalah semen portland (PC), pasir (limbah paving/lama), dan air. Dalam penelitian ini membuat sampel berjumlah 6 buah, dengan perbandingan 1:3. Setelah 14 (empat belas) hari, kemudian dilakukan uji tekan paving diketahui paving baru (hasil recycle) kekuatannya lebih dari K-200, sehingga mampu digunakan untuk jalan dan parkir di area kampus UTP Surakarta.

Kata kunci: paving daur ulang, uji tekanan, K-200, parkir

1. PENDAHULUAN

Paving block merupakan produk turunan beton yang banyak memiliki fungsi dan sudah populer di masyarakat. Fungsi, kelebihan dan kekurangannya sudah banyak yang bahas, namun perlu kita ulas lebih mendalam karena masih banyak masyarakat yang bertanya tentang hal ini. Paving block atau yang disingkat PB sudah sangat populer bagi masyarakat kota maupun desa. Produk ini bisa kita temui di jalan, halaman rumah, jalan kampung maupun di taman. Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang berbahan baku dari campuran semen, pasir, air dan agregat yang dicetak dalam berbagai model [1]. Paving block adalah segmen-segmen kecil yang terbuat dari beton dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci [2]. Seperti halnya pagar panel beton, pasir menempati urutan pertama komposisi paving block, hasil penelitian menunjukkan sekitar 65-70% material penyusun PB adalah pasir [3]. Untuk mendapatkan PB berkualitas, produsen paving block harus memilih pasir yang berkualitas pula. Salah dalam menentukan jenis pasir maka hasilnya bisa tidak maksimal. Fungsi utamanya adalah menutup permukaan tanah sedangkan fungsi sekundernya adalah memeperindah jalan, halaman dan taman [4]. Produk ini memiliki ragam bentuk dan warna sehingga sangat cocok untuk memeperindah taman, rumah maupun jalan.

Kelebihan Paving Block

Terdapat banyak sekali kelebihan paving block sehingga minat masyarakat untuk menggunakannya terus tumbuh dari dulu hingga sekarang. Berikut adalah beberapa kelebihan paving block yang telah kami rangkum.

1. Daya serap air lebih tinggi

Kelebihan paving block yang utama adalah memiliki daya serap air yang lebih tinggi jika kita bandingkan dengan aspal dan beton. Air lebih mudah terserap oleh tanah karena masih terdapat ruang antar satu block dengan block yang lain. Berdasarkan beberapa kajian ilmiah menunjukkan bahwa kurang lebih 60% air hujan dapat meresap ke tanah melalui celah antara susunan paving block [5].

2. Pemasangan mudah

Pemasangan lebih cepat dan lebih mudah karena tidak membutuhkan alat berat atau alat khusus. Hal ini berbeda dengan penggunaan aspal atau beton cor yang mengharuskan memakai alat khusus yang hanya dimiliki oleh perusahaan tertentu. Alat standar yang harus tersedia dalam pemasangan paving block yaitu water pass, stamper kodok, cangkul, palu, sikat ijuk, jidar (kayu) dan angkung. Alat-alat tersebut banyak tersedia di toko bangunan dekat rumahmu. Jika kamu tidak bisa memasangnya sendiri, jangan khawatir karena jasa pemasangan paving block relatif murah yakni Rp 20.000-40.000/m².

3. Harga lebih murah

Jika kita bandingkan dengan aspal atau beton cor maka paving block merupakan produk beton yang paling murah. Harganya berkisar antara Rp 60.000-120.000/m² untuk material saja. Harga beton cor atau readymix dari pabrik per m³ berkisar antara Rp 600.000-900.000/m³, sedang paving block secara all in (terima jadi) biayanya berkisar Rp 120.000- 130.000/m². Pihak pemborong biasanya sudah menyediakan alat, tenaga dan materialnya. Satu lagi kelebihanannya adalah tidak ada tambahan biaya ke tenaga yang mengerjakan pemasangan.

4. Perawatan lebih mudah

Kerusakan pada beberapa bagian paving block adalah hal yang wajar, sama halnya kerusakan pada lapisan aspal dan beton karena terkena air secara terus menerus. Umumnya paving block yang berumur 5 tahun setelah pemasangan akan terdapat beberapa bagian yang rusak. Ketika terjadi kerusakan, kamu tidak perlu takut atau khawatir, karena perbaikannya tergolong mudah yakni dengan mengganti bagian yang rusak tersebut dengan paving block yang baru. Proses penggantian tersebut sangat mudah dan cepat karena dapat dikerjakan sendiri. Berbeda dengan penggunaan aspal, butuh tenaga profesional dan biaya yang cukup tinggi untuk menambal bagian yang rusak. Penambalan bagian yang rusak tidak bisa di lakukan seketika karena pihak pemborong umumnya tidak mau mengerjakan perbaikan jika volumenya kecil.

5. Tahan terhadap cuaca

Paving block lebih tahan terhadap cuaca baik itu panas maupun hujan. Sangat jarang kita temui adanya lubang pada jalan yang menggunakan paving block. Berbeda dengan aspal dan beton, sering kita jumpai lubang pada jalan berbahan aspal maupun beton. Adanya celah antar susunan block memungkinkan air untuk meresap ke dalam tanah sehingga tidak mengikis permukaan paving block. Sedangkan pada aspal dan beton tidak memungkinkan air hujan meresap ke dalam tanah. Air hujan akan mengalir di atas permukaan jalan (*run off*) sehingga akan mengikis permukaan jalan. Jika ini berlangsung lama maka struktur jalan akan mengalami kerusakan.

6. Dapat di daur ulang (*recycle*)

Paving block berbahan pasir dan semen memiliki daya tahan terhadap tekanan lebih besar dibandingkan dengan paving block berbahan limbah plastik. Paving block yang terbuat dari limbah plastik memiliki potensi untuk didaur ulang, sehingga dapat berkontribusi dalam mengurangi jumlah limbah plastik, khususnya limbah plastik kresek HDPE (*High Density Polyethylene*) [6].

Kebaharuan dari penelitian ini adalah melakukan pemanfaatan limbah (paving lama) sebagai material untuk paving baru. Tidak perlu membeli bahan / material baru, sehingga lebih hemat. Kemudian juga tidak diperlukan pembuangan material lama, dimana juga membutuhkan biaya pembuangan. Selain pemanfaatan limbah, kebaruan dari penelitian ini adalah bentuk dan ukuran paving, yaitu : 20 x 20 x 6 cm. Tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan material paving lama, menjadi material paving baru, sehingga bisa menghemat biaya. Juga tidak perlu membuang paving lama yang membutuhkan lahan dan biaya pembuangan, sehingga juga lebih menghemat lagi biaya produksi dan pembersihan lokasi. Paving inovasi baru ini akan digunakan untuk area parkir yang berada di kampus 2 UTP Surakarta, khususnya di Fakultas Teknik. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan akan memberikan manfaat, antara lain: a.Menghasilkan konsep/inovasi perbaikan paving tanpa membeli baru, dengan pemanfaatan limbah (paving lama) sebagai pembuatan paving baru. b.Menghasilkan temuan-temuan baru terkait material tambahan yang sangat dimungkinkan untuk pembuatan paving baru. Ditargetkan menghasilkan inovasi pembuatan model, bentuk baru, ukuran, komposisi paving dengan memanfaatkan limbah (paving lama).

2. METODE

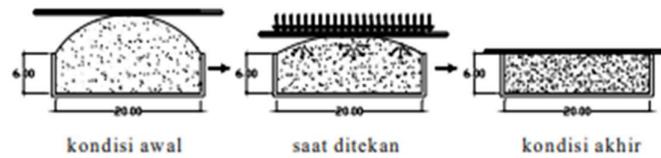
Metode pembuatan paving block di masyarakat yang biasa digunakan dapat diklasifikasikan menjadi dua metode [7], yaitu :

a. Metode Konvensional

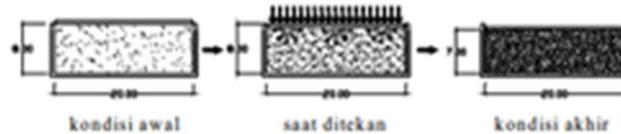
Metode ini adalah metode yang paling banyak digunakan oleh masyarakat kita dan lebih dikenal dengan metode gablokan. Pembuatan paving block cara konvensional dilakukan dengan menggunakan alat gablokan dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan. Metode ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai industri rumah tangga karena selain alat yang digunakan sederhana, juga mudah dalam proses pembuatannya sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja. Semakin kuat tenaga orang yang mengerjakan maka akan semakin padat dan kuat paving block yang dihasilkan. Cara pembuatan yang demikian akan mengakibatkan pekerja cepat kelelahan karena proses pemadatan dilakukan dengan menghantamkan alat pemadat pada adukan yang berada dalam cetakan.

b. Metode Mekanis

Metode mekanis didalam masyarakat biasa disebut metode press. Metode ini masih jarang digunakan karena untuk pembuatan paving block dengan metode mekanis membutuhkan alat yang harganya relatif mahal. Metode mekanis biasanya digunakan oleh pabrik dengan skala industri sedang atau besar. Pembuatan paving block cara mekanis dilakukan dengan menggunakan mesin (*compression apparatus*).



Gambar 1. Prinsip Kerja Metode Konvensional



Gambar 2. Prinsip Kerja Metode Mekanis



Alat gablokan



Alat *compression apparatus*

Gambar 3. Alat Cetak Paving Block

c. Variabel Penelitian.

Material yang digunakan dalam pembuatan paving block adalah semen portland (PC), pasir (limbah paving/paving lama), dan air. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing material recycle paving block:

1. Semen portland (PC); Jenis semen yang umumnya dapat dipakai harus memenuhi ketentuan dan syarat yang ditentukan dalam PBI 1971 NI-8 [8] [9].
2. Agregat Halus (Pasir)/material paving lama; Agregat halus dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu [10] [11]. Agregat halus harus memenuhi syarat-syarat sesuai PBI 1971 NI-2.
3. Air; Air diperlukan dalam proses pembuatan paving block untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan. Air yang digunakan harus memenuhi persyaratan sesuai PBI 1971 NI-2.

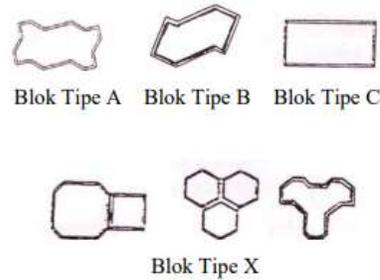
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi paving block (blok beton) didasarkan atas bentuk, tebal, kekuatan, dan warna [2]. Klasifikasi tersebut antara lain :

1. Klasifikasi berdasarkan bentuk

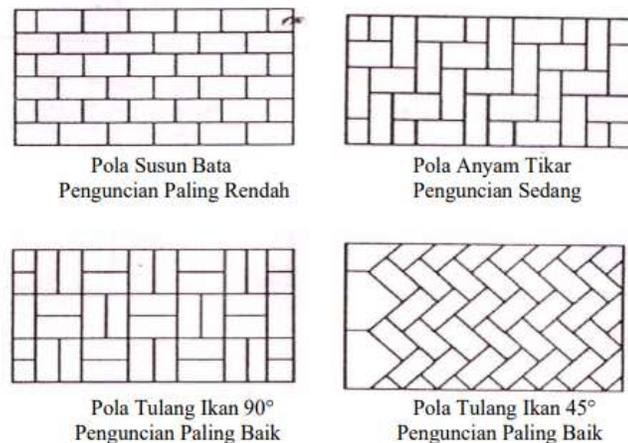
Bentuk paving block secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu :

- a. Paving block bentuk segi empat
- b. Paving block bentuk segi banyak

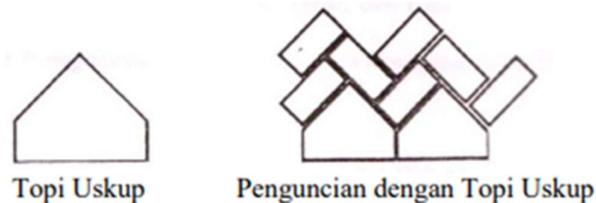


Gambar 4. Bentuk Paving Block

Pola pemasangan sebaiknya disesuaikan dengan tujuan penggunaannya. Pola yang umum dipergunakan ialah susun bata (*stretcher*), anyaman tikar (*basket weave*), dan tulang ikan (*herring bone*). Pola untuk perkerasan jalan diutamakan pola tulang ikan karena mempunyai kunci yang baik. Proses pemasangan paving block, paving harus berpinggul dan pada tepi susunan biasanya ditutup dengan pasak yang berbentuk topi uskup.



Gambar 5. Pola Pemasangan Paving Block



Gambar 6. Bentuk Pasak Topi Uskup

2. Klasifikasi berdasarkan ketebalan

Ketebalan paving block ada tiga macam [12], yaitu :

- a. Paving block dengan ketebalan 60 mm
- b. Paving block dengan ketebalan 80 mm
- c. Paving block dengan ketebalan 100 mm

Pemilihan bentuk dan ketebalan dalam pemakaian harus disesuaikan dengan rencana penggunaannya, sehingga kuat tekan paving block tersebut juga harus diperhatikan.

3. Klasifikasi berdasarkan kekuatan

Pembagian kelas paving block berdasarkan mutu betonnya [7] adalah :

- a. Paving block dengan mutu beton f_c' 37,35 Mpa
- b. Paving block dengan mutu beton f_c' 27,0 Mpa

4. Klasifikasi berdasarkan warna

Warna yang tersedia dipasaran antara lain abu-abu, hitam, dan merah. Paving block yang berwarna kecuali untuk menambah keindahan juga dapat digunakan untuk memberi batas pada perkerasan seperti tempat parkir, tali air, dan lain-lain.

Penelitian untuk mengetahui kekuatan paving hasil *recycle* dari paving lama, dilakukan sebagai pembuatan desain cetakan paving dengan cara konvensional.

Cetakan dibuat desain dengan bentuk segitiga sama sisi. Bentuk segitiga sama sisi dalam geometri adalah segitiga yang ketiga sisinya sama panjang. Segitiga sama sisi dalam geometri euklides juga merupakan equiangular, yaitu semua tiga sudut internal juga kongruen satu sama lain dan masing-masing 60° . Walaupun memiliki jumlah sisi yang sama, panjang sisi pada bangun segitiga sama kaki dan segitiga sama sisi berbeda. Bentuk segitiga sama kaki terdapat 2 buah sisi yang sama panjang. Sementara itu, pada segitiga sama sisi ada 3 sisi sama panjang. Desain penelitian ini dipilih cetakan paving berbentuk segitiga sama sisi.



Gambar 7. Cetakan paving segitiga sama sisi dan sampel paving baru.

Tabel 1. Hasil Tes Kuat Tekan Paving Lama

HASIL TES KUAT TEKAN PAVING DARI CONTOH LAPANGAN (PAVING LAMA)						
PROGRAM	: PENELITIAN					
LOKASI	: KAMPUS UTP SURAKARTA					
TYPE	: SEGI ENAM					
NO	TANGAL UJI	BERAT BENDA gr	TEKAN MAX PEMBACAAN Kn	UMUR HARI	TEGANGAN HANCUR (MPa)	KETERANGAN 28 HARI (MPa)
1	14-6-2024	4315	430	7	11.49	17.68
2	14-6-2024	4135	475	7	12.69	19.53

Tabel 2. Hasil Tes Kuat Tekan Paving Baru (Recycle Paving Lama)

HASIL TES KUAT TEKAN PAVING DARI CONTOH LABORATORIUM							
PROGRAM	: PENELITIAN						
LOKASI	: KAMPUS UTP SURAKARTA						
TYPE	: SEGI TIGA SAMA KAKI						
NO	TANGGAL BUAT	TANGGAL UJI	BERAT BENDA gr	TEKAN MAX PEMBACAAN Kn	UMUR HARI	TEGANGAN HANCUR (MPa)	KETERANGAN 28 HARI (MPa)
1	14-6-2024	21-6-2024	2510	220	7	13.58	20.89
2	14-6-2024	21-6-2024	2450	215	7	13.27	20.42
3	14-6-2024	21-6-2024	2380	225	7	13.89	21.37
4	14-6-2024	28-6-2024	2520	295	14	18.21	20.69
5	14-6-2024	28-6-2024	2480	300	14	18.52	21.04
6	14-6-2024	28-6-2024	2520	295	14	18.21	20.69



Gambar 8. Pengujian uji tekan beton di Laboratorium Teknik Sipil UTP Surakarta

Percobaan pembuatan paving dengan campuran 1 semen : 3 paving lama yang ditumbuk halus. Hasil percobaan uji tekan beton pada 3 sampel paving segitiga sama kaki didapatkan kekuatan paling rendah 13,27 Mpa untuk umur beton 7 hari. Percobaan uji tekan beton pada 3 sampel paving segitiga sama kaki umur 14 hari didapatkan kekuatan paling rendah 18,21 Mpa atau lebih dari K 200 (setara 16,9 Mpa). Paving baru hasil recycle dengan kekuatan K-200 mampu digunakan untuk area parkir mobil.

Proses pembuatan paving baru hasil recycle paving lama, dimulai dengan memanfaatkan paving lama yang sudah rusak. Kendala yang terjadi di lapangan/masyarakat adalah apabila mau mengganti paving kesulitan untuk membuang paving bekas, karena untuk pemasangan paving baru harus membongkar paving yang lama. Berawal dari kondisi inilah penulis mencoba membuat paving baru hasil dari recycle paving lama. Setelah dilakukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan paving dengan kekuatan \pm K-200, didapatkan komposisi campuran yang baik antara semen dengan butiran paving lama dengan perbandingan 1:3. Proses penelitian ini menggunakan metode sederhana, dimana paving lama (sudah rusak) ditumbuk/dipukul menjadi pecahan-pecahan dan ditumbuk hingga menjadi halus.



Gambar 9. Proses pembuatan paving baru dari *recycle* paving lama

4. KESIMPULAN

Paving block lebih tahan terhadap cuaca baik itu panas maupun hujan. Sangat jarang kita temui adanya lubang pada jalan yang menggunakan paving block. Berbeda dengan aspal dan beton, sering kita jumpai lubang pada jalan berbahan aspal maupun beton. Adanya celah antar susunan block memungkinkan air untuk meresap ke dalam tanah sehingga tidak mengikis permukaan paving block. Kebaharuan dari penelitian ini adalah melakukan pemanfaatan limbah (paving lama) sebagai material untuk paving baru, tidak perlu membeli bahan / material baru sehingga lebih hemat. Kemudian juga tidak diperlukan pembuangan material lama, dimana juga membutuhkan biaya pembuangan. Selain pemanfaatan limbah, kebaruan dari penelitian ini adalah bentuk dan ukuran paving Segitiga Sama Sisi, yaitu: 20 x 20 x 20 x 8 cm. Kemudahan dalam pemasangan dan biaya yang dibutuhkan dinilai lebih murah serta memenuhi aspek keindahan karena memiliki bentuk yang beragam dan adanya modifikasi bentuk resapan untuk air. Berdasarkan hasil penelitian ini, setelah dilakukan beberapa kali percobaan maka untuk mendapatkan paving blok dengan kekuatan K-200 dengan komposisi campuran 1: 3 (1 semen : 3 material paving lama). Paving K-200 bisa digunakan untuk perkerasan jalan dan perkerasan untuk area parkir mobil. Pembuatannya bisa dilakukan dengan cara konvensional dan mudah bisa dilakukan tanpa membutuhkan keterampilan khusus. Produksi yang lebih banyak diperlukan alat/mesin pemecah dan penumbuk paving lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-0691-1996 tentang bata beton (paving block)., Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 1996.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, SNI T-04-1990-F tentang Standar Bata Beton Paving Block, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 1996.
- [3] Multicon Jaya Beton, "CV Multicon Jaya Beton," CV Multicon Jaya Beton, 2021. [Online]. Available: <https://multiconjayabeton.com/fungsi-kelebihan-dan-kekurangan-paving-block/#:~:text=Seperti%20halnya%20pagar%20panel%20beton,memilih%20pasir%20yang%20berkualitas%20pula..> [Accessed Januari 2025].
- [4] Anonim, "Mengenal Paving Block," Penelitian Pariwisata, Juni 2023. [Online]. Available: <https://penelitianpariwisata.id/mengenal-paving-block/>. [Accessed Januari 2025].
- [5] R. Mudiyo, Performance of concrete block pavement on sloped road section. Disertasi S3 Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia: Universiti Teknologi Malaysia, 2006.
- [6] E. Azhari, A. Fahmi and J. Prasetyawan, "Pengaruh Limbah Kantong Plastik "Kantong Kresek" Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block," Jurnal HANDASAH. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Al-Azhar, vol. 1, no. 2, pp. 33-38, 2021.

- [7] B. Pamungkas and S. Hairunnisa, "Komparasi Mutu Paving Block Antara Metode Mekanis Dan Konvensional Dengan Campuran Endapan Sampah (Studi Kasus TPA Banyu Urip, Magelang)," JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG , Semarang, 2007.
- [8] Dewan Normalisasi Indonesia (DNI) and Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan (LPMB), Peraturan Semen Portland Indonesia (NI-8) 1972, Jakarta: Dewan Normalisasi Indonesia (DNI) dan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan (LPMB)., 1972.
- [9] Badan Standarisasi Nasional, SNI-15-2049-2004 Tentang Semen Portland, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2004.
- [10] Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, PBI 1971 NI-2 tentang Peraturan Beton Bertulang Indonesia, Jakarta: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1971.
- [11] Standar Nasional Indonesia Bidang Pengujian, SNI ASTM C136-2012 tentang metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2012.
- [12] S. Sebayang, I. W. Diana and A. Purba, "Perbandingan Mutu Paving Block Produksi Manual Dengan Produksi Masinal," Jurnal Rekayasa, vol. 15, no. 2, pp. 139-150, 2011.