



Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan

Vol 6 No 1 April Tahun 2024 – Hal 87-96

Copyright © 2024 Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan

Penerbit : Universitas Halu Oleo

E-ISSN : [2686-2921](https://doi.org/10.26862/2686-2921)

Open Access at: <https://jpmit.uho.ac.id>

OPTIMASI TEKNIK PRODUKSI PAVING BLOK DAN BATAKO UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KETAHANAN BERKELANJUTAN PADA PABRIK ANEKA INDUSTRI BULUKUMBA JAYA KOTA KENDARI

Abdul Kadir¹, *Siti Nurjanah Ahmad², Edward Ngii³, Minson Simatupang⁴,
Lukas Kano Mangalla⁵, Romy Suryaningrat Edwin⁶, Fitriah⁷

^{1,4}Program Studi Manajemen Rekayasa Program Pascasarjana, Universitas Halu Oleo Kendari

^{2,3,6,7}Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari

⁵Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari

Email: [*nurjanaharifuddin@gmail.com](mailto:nurjanaharifuddin@gmail.com)

ABSTRACT

Fiber or added materials as building materials are widely used in construction because they are waterproof, easy to shape, relatively cheap and easy to obtain. The development of fiber technology or added materials shows significant improvements from time to time. So a lot of research has been carried out on fiber technology or renewable added materials in order to obtain good quality building materials that meet the standards of strength, durability and environmental carrying capacity. Paving block printing material is a building material that is made by applying normal concrete technology or using additional materials. Nowadays, the paving block and brick making industry has increasingly grown and has become one of the creative businesses in the city of Kendari.

The results of research on paving and bricks should provide opportunities for small paving block industries to produce ready-to-use paving and bricks of good quality, but this has not been optimized properly by several paving block entrepreneurs in the city of Kendari. Currently there are around 98 paving block and brick paving entrepreneurs spread across Kendari City (2018 Kendari City Licensing Office data), but from the results of a survey conducted by the PKM work team, the quality of paving block products has an average compressive strength below K200. The first problem faced by entrepreneurs is that they have not implemented science and technology in the paving block production process so that they do not meet concrete quality standards. Second, only 1 type of paving product is offered, namely K175 quality paving, so it is unable to meet consumer demand if good quality paving is needed.

The aim of this community service is to disseminate the results of previous research and applicable standards. The implementation is to carry out a trial mix of mortar composition of Portland cement, fine aggregate (sand), fly ash and water accompanied by material processing techniques in accordance with applicable standard operational procedures so that results are obtained that meet quality standards (fiber and other added materials). which can be used as a filler material to improve the quality of paving blocks/bricks which is currently not being done by entrepreneurs and small and medium business groups in Kendari City. In this way, entrepreneurs can produce paving blocks and bricks with various good qualities and economically so that they can meet customer needs according to their intended use.

Keywords: *paving and brick, small industry, compressive strength*

ABSTRAK

Serat atau bahan tambah sebagai bahan bangunan banyak digunakan dalam konstruksi karena sifatnya yang kedap air, mudah dibentuk, relatif murah, dan mudah diperoleh. Perkembangan teknologi Serat atau bahan tambah menunjukkan peningkatan yang signifikan dari masa ke masa. Sehingga banyak dilakukan penelitian-penelitian tentang teknologi Serat atau bahan tambah yang terbaru guna memperoleh bahan bangunan yang berkualitas baik dan memenuhi standar kekuatan, keawetan, dan daya dukung lingkungan. Material cetak paving block adalah bahan bangunan yang di buat dengan

mengaplikasi teknologi beton normal atau menggunakan bahan tambah. Dewasa ini industri pembuatan paving block dan batako sudah semakin tumbuh dan menjadi salah satu usaha kreatif yang ada di kota Kendari.

Hasil-hasil penelitian tentang paving dan batako seharusnya memberi peluang kepada industri kecil paving block untuk memproduksi paving dan batako siap pakai dengan mutu dan kualitas baik, namun belum di optimalkan dengan baik oleh beberapa pengusaha paving block yang ada di kota Kendari. Saat ini tercatat ada sekitar 98 pengusaha paving block dan batako yang tersebar di Kota Kendari (data kantor perizinan kota Kendari 2018) namun dari hasil survey yang dilakukan oleh tim kerja PKM mendapatkan mutu produk paving block rata-rata kuat tekannya dibawah K200. Masalah pertama yang dihadapi oleh pengusaha adalah belum menerapkan IPTEK dalam proses produksi paving block sehingga belum memenuhi standar mutu beton. Kedua, produk paving yang ditawarkan hanya 1 jenis saja yaitu paving mutu K175 sehingga tidak mampu memenuhi permintaan konsumen bila dibutuhkan paving dengan mutu baik.

Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah mensosialisasikan hasil-hasil penelitian terdahulu dan standar-standar yang berlaku. Pelaksanaannya adalah melakukan trial adukan mortar komposisi semen portland, agregat halus (pasir), abu terbang (*fly ash*) dan air disertai dengan teknik memproses material sesuai dengan standar operasional prosedur yang berlaku sehingga didapatn hasil yang memenuhi standar mutu (serat dan bahan tambah lainnya) yang dapat digunakan sebagai material pengisi untuk meningkatkan mutu paving block/batako yang saat ini belum dilakukan oleh para wirausahawan dan kelompok-kelompok usaha kecil dan menengah di Kota Kendari. Dengan demikian pengusaha dapat memproduksi paving block dan batako dengan beragam mutu baik dan ekonomis sehingga dapat memenuhi kebutuhan customer sesuai dengan peruntukannya.

Kata Kunci: paving dan batako, industri kecil, kuat tekan

PENDAHULUAN

Paving Block memiliki ketahanan terhadap cuaca eksternal harus tahan terhadap kondisi cuaca eksternal seperti hujan, panas, dan beban lalu lintas, karena digunakan di luar ruangan. Pemasangan yang mudah pemasangan paving blok umumnya lebih mudah dan cepat, terutama jika menggunakan desain pasang-susun (*interlocking*) yang memungkinkan pemasangan tanpa menggunakan adhesif. Kemudahan pemasangan, perawatan yang relatif murah dan penampilan estetika yang serasi membuat paving block lebih populer. Demikian pula kemampuan daur ulang banyak paving blok yang terbuat dari bahan yang dapat didaur ulang, menjadikannya pilihan yang lebih ramah lingkungan (Rilyana, 2020).

Umumnya, paving block digunakan untuk perkerasan jalan, pejalan kaki dan trotoar. Selain itu juga dapat digunakan pada area khusus seperti area pelabuhan peti kemas, tempat parkir, area terbuka dan zona industri. Penggunaan paving block yang sangat mendukung transisi hijau telah diminati secara nasional/internasional, karena kemampuan menyerap air melalui pemasangan paving block dapat menjaga keseimbangan air tanah.

Menurut Fauna Adi.b,dkk (2014) menguraikan bahwa khusus untuk material batako memiliki Kekuatan Struktural yang dirancang untuk memberikan kekuatan struktural pada bangunan. Kekuatan tekan yang cukup untuk menopang beban vertikal dalam konstruksi dinding. Untuk Dimensi Standar dari batako umumnya memiliki dimensi yang lebih kecil dibandingkan paving blok, membuatnya lebih mudah diatur dan digunakan dalam konstruksi dinding. Dari segi estetika yang mendasar beberapa batako mungkin memiliki variasi warna dan tekstur, estetika biasanya bukanlah fokus utama, karena banyak yang digunakan sebagai bagian tersembunyi dari struktur bangunan.

Penggunaan Batako dalam Konstruksi Dinding telah banyak digunakan secara luas dalam konstruksi dinding, baik itu dinding eksternal maupun internal. Dapat juga digunakan sebagai elemen struktural untuk bangunan dua lantai atau lebih. Pembuatan Batako umumnya memerlukan penggunaan mortar sebagai bahan perekat antar batako dan untuk memberikan kekuatan ekstra karena batako harus memiliki ketahanan terhadap beban lateral atau beban horizontal dalam suatu struktur, seperti beban angin atau gempa dan juga batako memiliki kemampuan isolasi termal yang baik, membantu dalam menjaga suhu di dalam bangunan, sebagian besar batako diproduksi dari bahan-bahan lokal dan mudah didaur ulang, yang dapat meningkatkan keberlanjutan.

Kekuatan tekan beton paving blok merupakan salah satu kinerja utama konstruksi jalan. Pembuatan paving mutu tinggi menjadi permasalahan utama pada masyarakat yang melakukan usaha produk beton cetak siap pakai yaitu paving block dan batako. Hal ini didasari adanya urgensitas sebagai material utama masonry structure dan kekuatannya dalam menunjang konstruksi (Mohammad Pajehpour,dkk,2013)

Untuk menghasilkan paving block mutu standar maoan tinggi tinggi, salah satu hal utama yang dilakukan adalah dengan meningkatkan mutu material pembentuknya atau menggunakan bahan tambah. Penting untuk memahami karakteristik keduanya agar dapat memilih dengan tepat sesuai dengan kebutuhan dan tujuan konstruksi. Pemilihan yang tepat akan memastikan bahwa bangunan memiliki kualitas dan daya tahan yang diinginkan.



Gambar 1. Jenis Batako dan Paving block

Salah satu opsi adalah menggunakan bahan-bahan tambah berupa serat atau kawat jalan yang dapat menahan retak tarik atau retak lentur/tarik akibat beban tekan atau beban kejut. Pemahaman ini masih belum dimiliki oleh sebagian besar pelaku usaha paving block yang ada di Kota Kendari. Disisi lain, mulai banyak infrastruktur yang dibangun seiring dengan berkembangnya pembangunan di Kota Kendari. Permintaan paving block meningkat sementara kualitas produk sangat terbatas. Mutu dan spesifikasi dari material yang digunakan pada infrastruktur tersebut memiliki kelas-kelas tertentu berdasarkan hasil uji coba laboratorium.

1. Analisis Situasi

Salah satu pelaku usaha beton cetak adalah Bapak Ahmad Ahril pemilik usaha Aneka Industri Bulukumba Jaya yang sudah melakukan usaha pencetakan paving block, losler dan batako sejak tahun 1990. Lokasi usaha berada di Jl. RA.Kartini No.1 Samping kompleks Angkatan Laut Kendari. Awal melakukan usahanya paving block dan batako dibuat secara manual dengan menggunakan 1 buah cetakan paving block, menghasilkan rata-rata 300 buah paving block per hari. Seiring berkembangnya usaha tersebut kini pemilik usaha sudah menggunakan metode cetak menggunakan mesin semi otomatis press. Dengan hasil produksi naik hingga 5 kali lipat dari cara manual.

Dalam 1 kali Produksi cetak paving block dan batako tersebut menggunakan komposisi material pasir nambo campur pasir pohara sebagai agregat halus, semen PCC, abu batu moramo dan air. Kuat tekan tidak menjadi ukuran dari produk cetak paving block dan batako yang dihasilkan tersebut dengan kata lain tidak dilakukan pengujian terhadap mutu beton untuk setiap produk yang dihasilkan. Pengujian skala Laboratorium pernah dilakukan dan hasil uji coba terhadap produk usaha yang diambil secara acak bahan jadi paving block dan batako menunjukkan kuat tekan paving block rata-rata dibawah K175. Paving block tersebut di jual dengan harga Rp. 2.200 /biji. Atau Rp.95.000/m.

2. Permasalahan Mitra

Usaha produksi paving blok dan batako dapat menghadapi berbagai permasalahan yang mungkin dihadapi dalam usaha produksi paving blok dan batako:

- 1) Ketersediaan dan kualitas bahan baku seperti pasir, agregat, semen, dan bahan tambah dapat mempengaruhi kualitas akhir produk dan juga fluktuasi harga bahan baku dapat mempengaruhi biaya produksi dan keuntungan.

- 2) Proses Produksi yang berkaitan dengan kualitas dalam mencampur bahan-bahan dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang rendah serta kerusakan atau kurangnya pemeliharaan pada mesin dan peralatan produksi dapat menghambat proses produksi.
- 3) Manajemen Produksi yang berkaitan dengan kurangnya perencanaan produksi yang baik dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara permintaan dan produksi juga kesalahan dalam manajemen persediaan dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok.
- 4) Uji Kualitas produksi masih kurangnya sehingga dapat menghasilkan produk dengan ketidaksesuaian terhadap standar atau spesifikasi yang berlaku serta variabilitas dalam dimensi atau kualitas produk dapat mengurangi daya saing.
- 5) Ketahanan Terhadap Cuaca sangat mempengaruhi proses produksi dan kualitas produk, terutama untuk produk yang mengandalkan proses pengeringan alami.
- 6) Pasar dan Pemasaran yang masih minim karena kurangnya pemahaman terhadap tren pasar dan persaingan dapat mengakibatkan kesalahan strategi pemasaran. Kegagalan dalam mengikuti perkembangan teknologi atau tren desain produk dapat menyebabkan kurangnya daya tarik produk.
- 7) Ketidakmampuan mengadopsi teknologi terbaru dapat mengurangi efisiensi produksi dan kualitas produk serta kegagalan dalam berinovasi dapat membuat produk kurang menarik di pasaran.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut memerlukan manajemen yang efisien, pengawasan kualitas, pemahaman pasar, dan kesiapan untuk beradaptasi dengan perubahan dalam industri. Selain itu, kepatuhan terhadap regulasi lingkungan dan keamanan kerja juga penting untuk memastikan keberlanjutan usaha produksi paving blok dan batako (Anonim, 2018). Produk-produk yang telah dihasilkan oleh mitra selama ini yang belum/tidak mempunyai klasifikasi kuat mortar serta tidak memiliki standar operasional prosedur kerja dan klasifikasi material sehingga produk yang dihasilkan kurang bermutu dan agak sulit dalam memasarkannya. Produk yang dihasilkan kurang memenuhi standar keperluan masyarakat pengguna.

Menurut Bustamin.A.R.dkk, (2019) mengemukakan bahwa biaya produksi juga masih tinggi karena mitra masih menggunakan semen sebagai perekat, dan belum memahami penggunaan material alternative (seperti *fly ash*) sebagai pengganti sebagian semen yang dapat meningkatkan mutu mortar/paving blok dan menurunkan biaya produksinya. Karena hanya menyediakan produk satu jenis saja yaitu mutu K175. Sementara peruntukan paving block berbeda-beda berdasarkan kebutuhannya dan kuat tekannya.

3. Solusi Permasalahan

Setelah mengamati permasalahan yang di hadapi mitra, kami memberikan solusi untuk meningkatkan kualitas paving blok dan batako dari mitra, yaitu:

- 1) Memberikan pemahaman kepada mitra tentang perlunya memproduksi paving block dan batako dengan beragam jenis mutu atau kekuatannya.
- 2) Memberikan informasi tentang komposisi dan bahan tambah material yang digunakan untuk memproduksi paving block dan batako dan informasi tentang hasil-hasil penelitian paving dan batako terkait berbagai bahan tambah sudah di uji sebelumnya.
- 3) Memberikan bimbingan teknis pembuatan paving dan batako dengan menggunakan bahan tambah sesuai dengan standar (SNI) dan memiliki harga produksi yang rendah.
- 4) Memberikan bimbingan teknis tentang kontrol pembuatan paving balok dan Batako dengan kualitas baik di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo serta memberikan arahan bagaimana manajemen usaha dari produksi sampai dengan keuntungan dari usaha paving blok dan batako.

Target luaran yang di harapkan dari kegiatan program kemitraan Masyarakat internal UHO (PKMI-UHO) adalah :

1. Luaran dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman tentang membuat paving blok mutu baik (K175, dan K250) menggunakan bahan tambah serta kepada mitra sehingga mereka bisa memproduksi sendiri material tersebut sesuai dengan Standar.
2. Membantu dalam memanajementi usaha dari mitra tersebut dalam memproduksi paving blok dan Batako mutu baik sehingga mereka dapat menghitung dan menganalisi biaya produksi paving block dan juga menghitung keuntungan yang diperoleh dari produksi bahan material/ bahan bangunan tersebut.

3. Pengabdian ini akan di publikasikan pada jurnal nasional yang terakreditasi sinta 5.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dan pentahapan proses Pengabdian Kepada Masyarakat kepada mitra ini dilaksanakan dengan cara :

1. Melakukan percobaan komposisi dan bahan dimana di buat benda uji akan sebanyak 8 buah benda uji dengan komposisi yang berbeda antar tiap benda-benda uji. Tujuannya untuk mendapatkan hasil uji kuat tekan K250 dan K300. Hasil dari pengujian skala laboratorium ini akan langsung diberikan kepada mitra sebagai bahan rujukan tanpa perlu melakukan pengujian ulang.
2. Mendampingi dan memberikan rekomendasi kepada mitra dalam penentuan penggunaan bahan baku yang akan diterapkan agar hasil yang diperoleh bisa lebih maksimal. Setelah itu akan diberikan panduan dan tata cara/ prosedur proses pembuatan paving blok cetak mulai dari awal hingga produk siap digunakan. Perlakuan terhadap paving blok merupakan poin krusial yang juga harus diikuti tahap demi tahapnya agar hasil uji tekan dalam skala laboratorium nantinya dapat terpenuhi.
3. Mitra PKM dalam kegiatan tersebut adalah Usaha Aneka Industri Bulukumba Jaya
Mitra akan diajarkan dan dipandu bagaimana memproduksi paving block dengan variasi mutu mortar. Mutu mortar yang diberikan adalah K250 dan K300. Diberikan variasi terhadap bahan-bahan tambah berdasarkan peruntukan produk beton cetak yang di produksi. Mitra dapat menyediakan varian mutu tersebut dan dapat menjelaskan kepada pelanggan tentang perbedaan peruntukan dari masing-masing produk.

Klasifikasi Mutu paving block berdasarkan peruntukannya:

- a. Mutu K 250 adalah paving block yang dapat menahan beban hingga lingkungan dan parkir sebesar 250 kg/cm². Contoh peruntukannya adalah jalur pedestrian atau jalur pejalan kaki
- b. Mutu K 300 adalah paving block yang dapat menahan beban hingga 300kg/cm². Contoh peruntukannya adalah jalan raya, sehingga dengan mudah mitra dapat memasarkan produknya dengan pertimbangan-pertimbangan mutu dan peruntukan produk.

Pada kegiatan pengabdian ini, mitra akan berpartisipasi dengan memberikan tempat usahanya digunakan untuk tempat pelaksanaan pengabdian. Setelah tim PKM memberikan bimbingan teknis pembuatan mortar/paving blok, mitra akan melakukan sendiri proses pembuatan mortar yang diawasi langsung oleh tim PKM.

- 1) Untuk kontrol kualitas, mortar yang sudah di buat akan di uji kuat tekan oleh mitra di laboratorium Fakultas Teknik UHO yang di awasi langsung oleh tim PKM.
- 2) Tim PKM akan mengevaluasi produk-produk yang dihasilkan oleh mitra agar tetap menghasilkan produk paving dengan mutu mortar baik. Disamping itu tim PKM juga akan terus memperbaharui informasi dan teknologi dari hasil-hasil penelitian terkait peningkatan mutu mortar/paving blok agar dapat memberikan kontribusi kepada mitra untuk pengembangan produk kedepannya.
- 3) Tim PKM akan memberikan pemahaman tentang manajemen dari produksi sampai dengan keuntungan dari usaha paving blok/batako.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian ini, pada tahap awal dilakukan oleh para TIM PKMI UHO dengan berkunjung ke lokasi untuk persiapan pelaksanaan pengabdian masyarakat. Tim juga melihat berbagai jenis material yang digunakan oleh Mitra untuk membuat paving block dan batako. Dan di temukan bahwa mitra masih menggunakan pasir nambo dan semen merek conch untuk membuat paving blok dan batako mutu K150.

Survey pendahuluan dilokasi Pengabdian masyarakat memiliki beberapa tujuan penting yang dapat membantu TIM Pengabdian atau praktisi dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan dengan lebih efektif dan terdapat beberapa kegunaan dari survey pendahuluan di lokasi pengabdian Masyarakat yaitu :

1. Survey pendahuluan membantu untuk memahami konteks lokal di mana penelitian atau kegiatan pengabdian masyarakat akan dilaksanakan. Ini mencakup aspek-aspek seperti budaya, kebiasaan, nilai-nilai, dan tantangan lokal dan mengidentifikasi masalah atau kebutuhan utama yang perlu diatasi. Ini memastikan bahwa kegiatan yang dilaksanakan relevan dan bermanfaat bagi masyarakat.

2. Membantu dalam mengidentifikasi pihak-pihak yang terlibat atau terpengaruh oleh kegiatan pengabdian masyarakat. Ini melibatkan pemahaman terhadap struktur sosial dan pemangku kepentingan di lokasi PKMI tersebut, untuk kemudian mengidentifikasi sumber daya yang tersedia di lokasi, baik itu dalam bentuk Sumber daya manusia, finansial, atau fisik. Pengetahuan ini membantu dalam perencanaan kegiatan yang sesuai dengan kapasitas dan potensi lokal.
3. Survey pendahuluan dapat mencakup pengumpulan data awal yang diperlukan untuk mengidentifikasi tren atau pola tertentu yang mungkin relevan untuk penelitian atau kegiatan pengabdian masyarakat. Juga untuk menilai dan mengukur tingkat partisipasi masyarakat dalam kegiatan penelitian atau pengabdian masyarakat adalah langkah kunci. Hal ini membantu menentukan tingkat dukungan dan keterlibatan masyarakat.
4. Menentukan Pemahaman mendalam tentang lokasi membantu peneliti dalam menentukan metode penelitian yang paling sesuai. Setiap lokasi memiliki karakteristik unik yang memerlukan pendekatan khusus.



Gambar.2. Kunjungan ke-2 TIM Pengabdian ke lokasi Mitra PKMI

1. Mix Design paving blok serat

Mix Design paving blok didasarkan pada rancangan mix desain yang diatur dalam Standar SNI 7656; 2012 dengan mutu rencana 18 MPa. Saat merancang beton atau paving blok terutama paving blok berserat, berbagai tahapan diperlukan untuk memastikan kekuatan, daya tahan, dan kinerja struktural yang optimal. Tahapan awal didahului dengan pemeriksaan karakteristik bahan susun paving yakni air, agregat kasar dan agregat halus. Dalam prakteknya, pemilihan antara satuan berat dan satuan volume seringkali tergantung pada persyaratan proyek, kebiasaan lokal, dan preferensi kontraktor atau ahli konstruksi yang terlibat dalam pembuatan mortar. Yang penting adalah memastikan konsistensi dan keakuratan dalam pembuatan campuran mortar sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan proyek.

Pada kegiatan pengabdian ini, mix design paving blok yang dipersiapkan oleh TIM pengabdian telah melalui rangkaian percobaan di laboratorium, sehingga ditetapkan rancang campuran menggunakan satuan berat dengan mutu 18 MPa, yaitu :

Tabel .1. Mix design paving block dalam 1 m³

Semen (kg)	Abu batu (kg)	Pasir (kg)	Air (kg)
309,6	715,3	992,9	226

Untuk memudahkan pelaksanaan dilapangan, satuan berat sebagaimana Tabel diatas dikonversi menggunakan wadah yang biasa digunakan dilapangan berupa arko atau tong dalam satuan volume.

2. Proses pencampuran

Pencampuran bahan susun paving blok dilakukan di laboratorium Teknik Sipil UHO. Komposisi bahan susun yang telah diperoleh dari mix desain, akan disosialisasikan pada CV. Aneka Industri Bulukumba Jaya, Jl. R.A. Kartini No. 1, Desa Kessilampe, Kecamatan Kendari, Kota Kendari, atau sentra sentra produksi lainnya. Pada pengabdian ini, mutu paving blok yang dipilih adalah mutu 18 MPa atau K217, karena mutu ini setara dengan mutu yang sangat sering dipesan oleh pembeli atau kontraktor.

Langkah pertama yang dilakukan dalam proses pencampuran adalah mempersiapkan material yang akan dicampur yakni :

1. Proporsi campuran sebagaimana tabel.1.
2. Volume fraksi serat sebagaimana disajikan pada tabel.2 berikut :

Tabel .2. Berat Serat dalam setiap volume fraksi

Jenis Serat	Berat serat (g)		
	0,5 %(Volume fraksi)	1% (Volume fraksi)	2% (Volume fraksi)
Asoka	54,38	108,75	217,51
Seng	52,32	104,65	209,29
Aliminium	27,60	55,19	110,38

Tahap kedua, Bahan susun dimasukan dalam mixer, dan setelah tercampur dituang dalam cetakan paving blok dalam 3 lapis. Dalam setiap lapisan dimasukan/ ditaburi serat sebanyak 1/3, 1/2 dan 2/3 bagian dari jumlah serat (sebagaimana Tabel 5.2) untuk setiap volume fraksi.

Langkah terakhir, campuran yang sudah tercetak menjadi paving block dikeluarkan dari cetakan dan ditempatkan di ruang penyimpanan sampai mengeras.



Gambar.3. Memperlhatikan proses pencampuran paving blok.

3.Proses Pencetakan Paving Block

Proses pencetakan paving block menggunakan teknik manual. Campuran dari mixer kemudian dituang pada wadah tertentu kemudian dimasukkan dalam cetakan menggunakan alat bantu. Kontrol pemadatan dilakukan dengan menggunakan alat pemadat berupa tongkat. Campuran ditekan dalam cetakan untuk menghilangkan gumpalan, celah udara dan mencapai kepadatan maksimal, kemudian diratakan.



Gambar 4. Proses pencetakan Paving Blok dan Batako

4. Proses Pengujian Sampel Paving Block dan Hasil Pengujian

Proses pengujian sampel paving block melibatkan serangkaian uji dan evaluasi untuk memastikan bahwa paving block tersebut memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Pengujian ini dilakukan dalam laboratorium dengan menggunakan berbagai metode untuk mengukur berbagai karakteristik fisik dan mekanis dari paving block. Pengujian paving block dilakukan di laboratorium konstruksi beton, dengan menggunakan alat uji kuat tekan beton. Sampel ditempatkan di alat tersebut dan beban mulai berkerja sampai benda uji mengalami failure. Kuat tekan paving block diperoleh dengan rumus:

$$\sigma = PA \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

σ = tegangan (Kg/cm²)

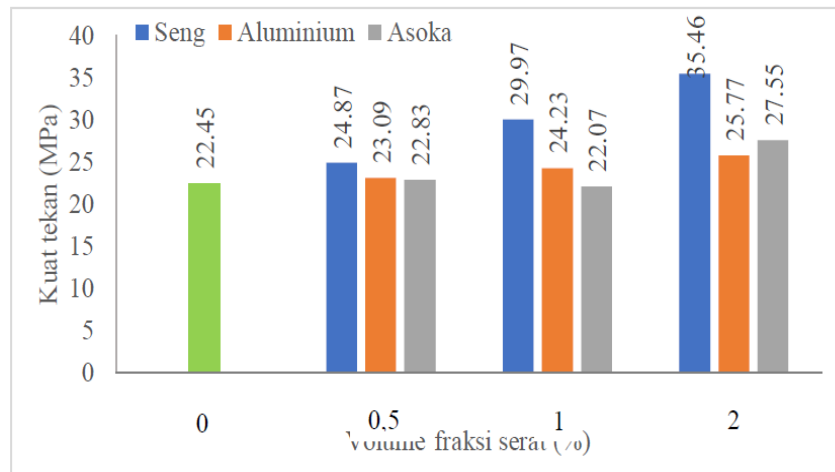
P = gaya (Kgf)

A = luas penampang (cm²)

Setelah itu barulah dilakukan pengujian kuat tekan beton. Hal ini dilakukan untuk menguji kuat tekan beton pada paving block, alat yang umum digunakan adalah mesin uji tekan (*compression testing machine*). Mesin ini dirancang khusus untuk menguji kekuatan tekan dari berbagai jenis bahan konstruksi, termasuk paving block. Proses pengujian ini berguna untuk menilai daya tahan paving block terhadap beban tekan vertikal yang dapat timbul selama penggunaan. Uji kuat tekan pada paving block sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa hasil atau produk ini memenuhi standar kualitas dan keamanan yang berlaku dalam konstruksi.

Banyak proyek konstruksi yang mengharuskan material yang digunakan memenuhi standar tertentu, seperti SNI (Standar Nasional Indonesia) atau ASTM (*American Society for Testing and Materials*). Pengujian kuat tekan membantu produsen memastikan bahwa produk mereka memenuhi standar ini. Paving block dan batako memiliki kuat tekan yang sesuai, produsen dapat mengurangi risiko kegagalan material dan kerugian finansial akibat penggantian atau perbaikan.

Ini juga dapat mengoptimalkan penggunaan bahan baku, karena material yang sesuai standar tidak memerlukan penguatan tambahan dan produk yang telah diuji dan terbukti memiliki kualitas yang baik meningkatkan reputasi produsen di pasar. Ini dapat membantu produsen dalam menarik lebih banyak pelanggan dan mengembangkan bisnis mereka.



Gambar 5. Kuat tekan paving blok untuk variasi volume fraksi serat (%)

KESIMPULAN

Menguji kuat tekan beton pada paving block dan batako memiliki beberapa manfaat yang signifikan, baik dari segi kualitas produk, keamanan struktur, maupun kepatuhan terhadap standar industri. Untuk itu kesimpulan dari hasil PKMI ini adalah:

1. Pengujian kuat tekan memastikan bahwa paving block dan batako yang diproduksi memenuhi spesifikasi kualitas yang diharapkan. Produk dengan kuat tekan yang tinggi akan lebih tahan lama dan mampu menahan beban yang diberikan tanpa mengalami kerusakan.
2. Keamanan dan Keandalan Struktur dengan menguji kuat tekan beton membantu memastikan bahwa paving block dan batako cukup kuat untuk digunakan dalam berbagai aplikasi konstruksi. Ini penting untuk mencegah kegagalan struktur yang dapat menyebabkan kecelakaan atau kerusakan pada properti.
3. Inovasi dan Pengembangan Produk dengan cara pengujian kuat tekan memberikan data yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan. Produsen dapat mengevaluasi berbagai campuran beton dan teknik produksi untuk meningkatkan kualitas dan kinerja paving block dan batako. Dengan menguji material secara konsisten, produsen dapat mengidentifikasi masalah dalam proses produksi yang dapat mempengaruhi kualitas material, seperti pencampuran yang tidak merata atau penggunaan bahan baku yang berkualitas rendah.
4. Perencanaan dan Desain yang Lebih Baik akan menghasilkan data kuat tekan yang akurat memungkinkan insinyur sipil dan arsitek untuk merancang dan merencanakan proyek konstruksi dengan lebih baik. Mereka dapat memilih material yang tepat berdasarkan beban yang akan ditanggung oleh struktur, sehingga memastikan keandalan dan keamanan proyek.
5. Dengan memahami dan menerapkan pengujian kuat tekan beton pada paving block dan batako, produsen dan pengguna dapat memastikan bahwa material yang digunakan dalam proyek konstruksi memiliki kualitas, keandalan, dan keamanan yang tinggi, serta sesuai dengan standar yang berlaku.

DAFTAR REFERENSI

- Anonim, (2018), Buku 3 Spesifikasi PU, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
<https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/426/spesifikasi-umum-2018-revisi-1.pdf>
 ACI Committee 544. (2013). State-of-the-Art Report on Fiber Reinforced Concrete. American Concrete Institute.

- Bustamin Abdul Razak, dkk (2019), Analisis Kekuatan Tekan Paving Block yang Menggunakan Bahan Pengganti Kawat Bendrat, Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2019 (pp.11-14)
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2010). Kementerian Pekerjaan Umum. Republik Indonesia. Spesifikasi Umum. Edisi 2010 (Revisi 2).
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. Departemen Pekerjaan Umum. 1971 Peraturan Beton Bertuang Indonesia. N.I-2 Jakarta.
- Fauna Adi.B (2014), Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Serat Pada Kuat Tekan Paving Block, Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 10 No.1, Februari 2014
- <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/946/pedoman-tata-cara-penentuan-campuran-beton-normal-dengan-semen-opc-ppc-dan-pcc.pdf> (2016).
- Mohammad Panjehpour, A. & H. Sohrabi. (2013). A Comparative Study on the Flexural Behavior of Fiber Reinforced Concrete (FRC) with Micro and Macro Synthetic Fibers. KSCE Journal of Civil Engineering, 17(2), 262-266.
- Harajli, M. H., & Hage, S. E. (2005). Properties of steel fiber-reinforced concrete: A comparative study between macro and micro steel fibers. Cement and Concrete Composites, 27(5), 556-562.
- Pastore, T., & Shakeel, H. (2016). Behavior of Reinforced Concrete Beams with Steel Fiber Reinforcement. Journal of Engineering Research and Applications, 6(4), 1-7.
- Pastore, T., & Shakeel, H. (2018). Effect of Different Types of Steel Fiber on the Behavior of Reinforced Concrete Beams. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 371, 012015.
- Rilyana Rumbayan, dkk (202), Kuat Tekan, Kuat Lentur dan Daya Serap Air untuk Batako dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa Jurnal teknik Sipil Terapan, JTST, 2 (3), 2020, 48-57. <http://Jurnal.polimdo.ac.id/>
- Sofwan Hadi. 2000. Pengaruh Ukuran Butir dan Komposisi Abu Terbang PLTU Sebagai Pengisi dan Pozolan Takim, Armin Naibah dan Diana Ningrum. (2016). Pengaruh Penggunaan Abu Terbang (Fly Ash) Terhadap Kuat Tekan Dan Penyerapan Air Pada Mortar.