

Design and construction of a press tool for making plastic *paving blocks*

Agus Armansyah, Usman*, Syukran

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Kota Lhokseumawe, Aceh 24301, Indonesia

*Corresponding author: usman@pnl.ac.id

Article Processing Dates:

Received 2024-11-04

Accepted 2024-12-22

Available online 2024-12-31

Keywords:

Industry

Paving block

Press tool

Plastic

PET

Abstract

Paving block industries have emerged in the North Aceh Regency area, especially for the Baktiya District area where there are 7 paving block industries, which is due to the increasing demand for paving blocks of 1000 units per day in 2019 for office yards, parking lots, for pedestrian sidewalks and for parks. The compressive strength that can be accepted by paving blocks with PET plastic shredded substitution for each composition is as follows, in normal paving blocks (0%) of 11.32 MPa, in paving blocks with an addition of 0.3% of 12.31 MPa, in paving blocks with an addition of 0.4% of 12.70 MPa, in paving blocks with an addition of 0.5% of 14.55 MPa, and in paving blocks with an addition of 0.6% of 11.82 MPa. The percentage of the ability of paving blocks with PET plastic shredded substitution for each composition in absorbing water is as follows, in normal paving blocks (0%) it is 10%, in paving blocks with the addition of 0.3% it is 8%, in paving blocks with the addition of 0.4% it is 7%, in paving blocks with the addition of 0.5% it is 5%, and in paving blocks with the addition of 0.6% it is 9% Mpa.

Rancang bangun alat *press* untuk pembuatan *paving block* plastik

Abstrak Industri *paving block* bermunculan di Kawasan Kabupaten Aceh Utara khusus untuk Wilayah Kecamatan Baktiya dimana ada 7 industri *paving block*, dimana hal ini disebabkan meningkatnya permintaan *paving block* 1000 unit per hari pada tahun 2019 untuk halaman kantor, tempat parkir, untuk trotoar pejalan kaki dan untuk taman. Kuat tekan yang dapat diterima oleh *paving block* dengan substitusi cacahan plastic PET untuk tiap komposisi adalah sebagai berikut, pada *paving block* normal (0%) sebesar 11,32 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,3% sebesar 12,31 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,4% sebesar 12,70 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,5% sebesar 14,55 MPa, dan pada *paving block* dengan penambahan 0,6% sebesar 11,82 MPa. Persentase kemampuan *paving block* dengan substitusi cacahan plastik PET untuk tiap komposisi dalam menyerap air adalah sebagai berikut, pada *paving block* normal (0%) sebesar 10%, pada *paving block* dengan penambahan 0,3% sebesar 8%, pada *paving block* dengan penambahan 0,4% sebesar 7%, pada *paving block* dengan penambahan 0,5% sebesar 5%, dan pada *paving block* dengan penambahan 0,6% sebesar 9% Mpa.

Kata kunci: Industri; *paving block*; alat *press*; plastik; PET

1 Pendahuluan

Alat *press* untuk pembuatan *paving block* plastik dirancang untuk mengolah limbah plastik menjadi produk yang seragam dan berkualitas, cocok untuk aplikasi konstruksi seperti jalan dan trotoar [1]. Alat ini biasanya terdiri dari rangka mesin, sistem hidrolik atau mekanik untuk tekanan, cetakan untuk membentuk *paving block*, dan elemen pemanas jika diperlukan. Prosesnya melibatkan pengisian plastik cacahan ke cetakan, pemadatan dengan tekanan tinggi, pendinginan, dan pelepasan produk akhir [2].

Penggunaan alat ini memungkinkan pengelolaan limbah plastik secara efektif dengan menghasilkan *paving block* yang kuat, elastis, dan tahan aus. Meskipun tantangan seperti kontrol

tekanan dan pemilihan material cetakan tetap ada, alat ini mendukung inovasi dalam pembangunan berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah menjadi produk bernilai guna [3].

Industri *paving block* bermunculan di Kawasan Kabupaten Aceh Utara khusus untuk Wilayah Kecamatan Baktiya dimana ada 7 industri *paving block*, dimana hal ini disebabkan meningkatnya permintaan *paving block* 1000 unit per hari pada tahun 2019 untuk halaman kantor, tempat parkir, untuk trotoar pejalan kaki dan untuk taman [4][5].

Pada umumnya pembuatan *paving block* masih menggunakan bahan baku pasir dan campuran semen dengan menggunakan mesin molen untuk mencampur bahan-bahan pembuatan *paving block* [6][7]. *Paving block* yang

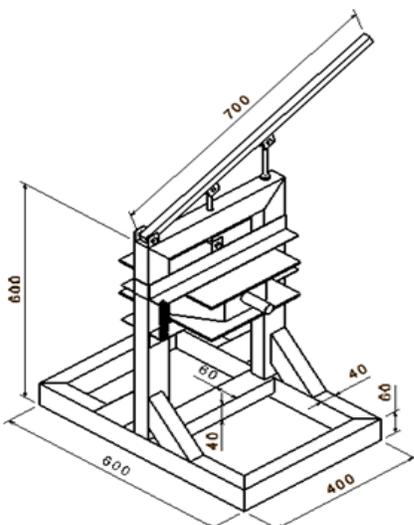
menggunakan bahan baku semen mempunyai kelebihan seperti tidak mudah rusak oleh kendaraan dan daya serap terhadap air hujan yang cukup baik, sedangkan *paving block* berbahan baku sampah plastik ini mempunyai kelebihan seperti ringan dan tahan terhadap kendaraan [8][9]. Lembaga masyarakat yang ada di desa juga sudah melakukan pembuatan *paving block* berbahan baku sampah plastik, salah satunya adalah pemuda yang ada di Desa Alue Bili Rayeuk Kecamatan Baktiya Kabupaten Aceh Utara. Pemuda membuat *paving block* berbahan baku sampah plastik menggunakan peralatan yang masih tradisional seperti cairan sampah plastik ini akan di masukan kedalam cetakan dan kemudian di pres dengan menggunakan alat pres, perhari produksi *paving block* yang dibuat oleh Pemuda Desa Alue Bili sebanyak 5 buah dari 5 kg sampah yang digunakan, sedangkan permintaan untuk setiap bulan adalah 100 buah *paving block* untuk sarana taman perkantoran, saat ini waktu pembuatan *paving block* yang dibuat oleh pemuda Desa Alue Bili Rayeuk dalam 5 jam hanya mampu menghasilkan 5 buah *paving block*. Bentuk-bentuk *Paving block* yang biasa tersedia dipasaran antara lain Trihex type (tipe tiga berlian), *Hexagon type* (tipe heksagonal), Hexantik (tipe heksagonal dengan tambahan ukiran heksagonal ditengahnya), *Unipave type* (tipe cacing), *Classic type* (tipe bunga) ,dan *Truepave type* (tipe persegi panjang) [10][8].

Untuk memenuhi permintaan *paving block* diperlukan alat bantu untuk pembuatan *paving block* agar terpenuhinya permintaan konsumen, maka alat yang akan dirancang untuk memanaskan sampah plastik sehingga dapat membantu Pemuda Desa Alue Bili Rayeuk untuk memproduksi *paving block* dalam jumlah yang besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan fabrikasi alat bantu pemasakan plastik untuk pembuatan paving di Desa Alue Bili Rayeuk

2 MetodaPenelitian

Gambar 1 dibawah ini merupakan gambar rancang bangun alat press untuk pembuatan *paving block* plastik.



Gambar 1. Desain rancangan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagaimana terlihat pada Tabel 1

Tabel 1. Bahan yang digunakan

No	Nama alat	Jumlah	Keterangan
1	Cetakan	1	Buah
2	Sendok semen	1	Buah
3	Wadah untuk pembakaran	1	Buah
4	Korek	1	Buah
5	Ember besar	1	Buah
6	Sarung tangan kain	1	Buah
7	air	1	Liter

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik PET (*Polyethylene terephthalate*).

2. Metodologi Pengujian

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kuat tekan, penyerapan air, ketahanan terhadap natrium sulfat pada *paving block*. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah suhu pelelehan plastik, suhu pengadukan, waktu pengeraman *paving block*, waktu pengrepressan, dan suhu pengeringan.

2.1. Tahapan Persiapan Alat dan Bahan

Tahapan ini meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat proses pembuatan *paving block* yang berbahan dasar sampah plastik jenis PET, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat dan Bahan

2.2. Tahapan Pengambilan Sampah PET

Sebelum melakukan penelitian dilakukan pengambilan sampah jenis PET di TPS (Tempat Pembuangan Sementara). Sampah jenis PET meliputi botol air mineral maupun minuman yang lainnya, dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Sampah jenis PET

2.3. Tahapan Pemotongan

Sampah plastik jenis PET ang telah dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah dilakukan tahapan pemotongan dari ukuran

yang besar diubah menjadi ukuran yang kecil. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemotongan sampah plastik jenis PET

2.4. Tahapan Pemanasan

Oli yang di dapat dari bengkel motor dipanaskan menggunakan kompor gas dengan pas 80-90, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemanasan

2.5. Tahapan Pencampuran

Bahan bahan yang telah didapat seperti plastik jenis PET dicampurkan ke dalam oli panas 200 mL dan lakukan proses pengadukan, sehingga plastik yang ukurannya kecil berubah menjadi cair, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Paving block* campuran plastik jenis PET

2.6. Tahapan Pencetakan

Tahapan pencetakan ini peneliti menyiapkan alat cetak *paving block* dan dilakukan proses penuangan plastik yang telah tercampur bahan-bahan seperti: oli, plastik. Lalu tuangkan bahan-bahan ke dalam alat cetak dan ratakan setiap permukannya hingga padat. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pencetakan *paving block*

2.7. Tahapan Pelepasan

Setelah mulai kering segera lepaskan *paving block* dari cetakan fungsi pelepasan ini bertujuan agar *paving block* tidak melekat pada cetakan, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. pelepasan *paving block* dari cetakan

2.8. Tahapan Pengeringan

Setelah dilepasakan dari alat cetak masuk ketahapan pengeringan. Proses ini bertujuan untuk memperkuat *paving block* agar tidak mudah pecah dan lebih tahan terhadap gesekan proses penjemuran ini berlangsung 2-3 hari. Dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pegeringan

2.9. Tahapan Pengujian

Paving block yang telah jadi tadi lakukang namanya proses Pengujian Kuat Tekan, pengujian Penyerapan Air dan pengujian kekuatan Beban, dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10. Pengujian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil jadi dari alat press *paving block* dengan mekanisme kunci dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Alat press *paving block* dengan mekanisme kunci

3.2 Pembahasan

Selanjutnya untuk uji tekan dilakukan menggunakan alat press *paving block* pada umumnya dimana beban yang digunakan untuk menekan paving ditekan oleh per dan takaran cairan plastik yang sudah di bakar atau di cairkan minimal kg.dan dimasukkan ke cetakan .Adapun plastik yang sudah di cairkan akan digunakan pada alat press untukmencetak batako dengan mekanisme kunci, Dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. plastik yang sudah menjadi batako

3.3 Pengujian Performance

Fungsi dari pengujian untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya alat yang telah dirancang serta dibuat. Sebelumnya dilakukan pengecekan dan penyetulan dari komponenalat yang sudah dibuat dan dirakit. Pengecekan ini bertujuan untuk menghindari adanya kesalahan dalam pemasangan dari rancangan kontruksi Alat press *paving block* dengan mekanisme kunci.

Namun sebelum melakukan proses pencetakan batako dengan alat press *paving block* menggunakan mekanisme kunci, terlebih dahulu harus memperhatikan keringnya plastik dan tipe PET, supaya hasil yang didapatkan sesuai dengan maksimal.

Hasil uji kuat tekan didapat nilai bahwa kuat tekan yang dapat diterima oleh *paving block* dengan substitusi cacahan plastic PET untuk tiap komposisi adalah sebagai berikut, pada *paving block* normal (0%) sebesar 11,32 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,3% sebesar 12,31 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,4% sebesar 12,70 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,5% sebesar 14,55 MPa, dan pada *paving block* dengan penambahan 0,6% sebesar 11,82 MPa.

Persentase kemampuan *paving block* dengan substitusi cacahan plastik PET untuk tiap komposisi dalam menyerap air adalah sebagai berikut, pada *paving block* normal (0%) sebesar 10%, pada *paving block* dengan penambahan 0,3% sebesar 8%, pada *paving block* dengan penambahan 0,4% sebesar 7%, pada *paving block* dengan penambahan 0,5% sebesar 5%, dan pada *paving block* dengan penambahan 0,6% sebesar 9% Mpa.

3.4 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat press *paving block* dengan mekanisme kunci dapat memberikan informasi berguna sebagai bahan pertimbangan untuk dijadikan acuan oleh pengguna. Adapun spesifikasi alat press *paving block* dengan mekanisme kunci dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Spesifikasi alat

No	Spesifikasi	Dimensi
1	Panjang rangka (hollow 30 x 60)	134 cm
2	Lebar rangka (hollow 30 x 60)	62,4 cm
3	Tinggi tiang rangka (hollow 30 x 60)	56 cm
4	Lebar tiang rangka (hollow 30 x 60)	54 cm
5	Panjang plat (5mm)	28 cm
6	Lebar plat (5mm)	26 cm
7	Panjang siku (40 x 40)	41 cm
8	Panjang penekan press (Besi beton 12)	19 cm
9	Gagang kunci (Besi beton 10)	9 cm
10	Panjang gagang press	71 cm

4 Kesimpulan

Berbagai serangkaian pengujian dan analisis terhadap *paving block*, hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kuat tekan yang dapat diterima oleh *paving block* dengan substitusi cacahan plastic PET untuk tiap komposisi adalah sebagai berikut, pada *paving block* normal (0%) sebesar 11,32 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,3% sebesar 12,31 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,4% sebesar 12,70 MPa, pada *paving block* dengan penambahan 0,5% sebesar 14,55 MPa, dan pada *paving block* dengan penambahan 0,6% sebesar 11,82 MPa. Persentase kemampuan *paving block* dengan substitusi cacahan plastik PET untuk tiap komposisi dalam menyerap air adalah sebagai berikut, pada *paving block* normal (0%) sebesar 10%, pada *paving block* dengan penambahan 0,3% sebesar 8%, pada *paving block* dengan penambahan 0,4% sebesar 7%, pada *paving block* dengan penambahan 0,5% sebesar 5%, dan pada *paving block* dengan penambahan 0,6% sebesar 9% Mpa.

Referensi

- [1] U. S. Dharma and L. D. Yuono, "Analisa Pengepresan Dengan Sistem Hidrolik Pada Alat Pembuat Paving Block Untuk Perkerasan Lahan Parkir," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, 2017.
- [2] R. Hidayati, "Peningkatan Kuat Tekan Paving block Menggunakan Campuran Tanah dan Semen dengan Alat Pemadat Modifikasi," 2016.
- [3] S. Sudarno, S. Nicolaas, and V. Assa, "Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Pembuatan Paving block," *J. Tek. Sipil Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–110, 2021.
- [4] Y. Amran, "Pemanfaatan limbah plastik untuk bahan tambahan pembuatan paving block sebagai alternatif perkerasan pada lahan parkir di Universitas Muhammadiyah Metro," *TAPAK (Teknologi Apl. Konstr. J. Progr. Stud. Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [5] X. Wang, C. S. Chin, and J. Xia, "Material characterization for sustainable concrete paving blocks," *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 6, p. 1197, 2019.

- [6] D. D. Purnama, T. Iduwin, and P. S. Putri, "Penggunaan Limbah Karet Ban Terhadap Kuat Tekan Dan Penyerapan Paving Block," in *FORUM MEKANIKA*, 2023, pp. 1–8.
- [7] I. Basuki, M. F. Lubis, M. A. Daulay, and P. L. A. Luthan, "Paving block berbasis abu gosok," *Educ. Build. J. Pendidik. Tek. Bangunan dan Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [8] B. Burhanuddin, B. Basuki, and M. R. S. Darmanijati, "Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas Untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block," *J. Rekayasa Lingkungan.*, vol. 18, no. 1, 2018.
- [9] S. Anthony, B. Hirza, and Y. Hastiana, "Memanfaatkan Limbah Plastik Menjadi Paving Block," *Disem. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2020.
- [10] R. Mudiyo and N. S. Tsani, "Analisis pengaruh bentuk paving block terhadap kelendutan perkerasan jalan," *Rev. Civ. Eng.*, vol. 3, no. 1, 2019.