

Proses Manufaktur Alat Pelebur Plastik Dan Pencetak Paving Block Berbahahan Dasar Sampah Plastik Berbasis Sistem Pneumatik Dengan Pemanas Listrik

Arief Prasetyo Nugroho¹, Hery Irawan², Ayu Setyaning sayekti Poesoko³, Dias Saputra⁴, Dani Fitriyanto⁵,
dan Mochammad Zadith Taqwa⁶
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2,3,4,5,6}
e-mail: ayusp@itats.ac.id

ABSTRACT

In the beginning, society's knowledge was very lacking about the accumulation of plastic waste in the world. Plastic waste cannot be decomposed naturally and it is very dangerous for the environment if we cannot manage it properly. So, we made a waste sorting tool which has functions as a smelter and printer for paving blocks. This tool has 3 main parts. They are melting furnace, heating, and pressing. This tool is more efficient and it can be easier to make paving blocks which are made from plastic waste. The components in making this tool were very easy to obtain and operate by anyone because the usage system was not too complicated. The manufacturing process of this tool included material preparation and machining processes (cutting, welding, turning, drilling and painting). After the equipment was finished, the researcher would calculate the Cost of Production (HPP) and calculate the production time. Then, the researchers tested the tool to produce paving blocks. Based on the calculation results obtained, the cost of production (HPP) was Rp. 7,462,055 and the total production process time was 11.6 hours. While the results of the paving press test reached a load was 49 KN with a compressive strength was 2.99 MPa.

Keywords: Plastic Melting Equipment, Paving Block Printing, Manufacturing Process, Cost of Production, Production Time, Press Test

ABSTRAK

Pada mulanya masyarakat kurang akan pengetahuan betapa banyaknya sampah plastik yang ada di dunia ini yang tidak bisa terurai secara alami dan sangat berbahaya bagi lingkungan hidup jika sampah plastik tidak dikelola dengan baik. Maka dari itu dibuat alat pengolahan sampah plastik yang berfungsi sebagai pelebur dan pencetak paving block. Alat ini memiliki 3 bagian utama yaitu, tungku peleburan, pemanas, dan pengepresan yang dapat mempermudah dan lebih efisien dalam pembuatan paving block berbahan dasar sampah plastik. Komponen dalam pembuatan alat ini juga sangat mudah di jumpai dan mudah dioperasikan oleh siapapun dengan sistem penggunaan yang dapat dibilang tidak terlalu rumit. Proses manufaktur alat ini meliputi persiapan material dan proses pemesinan (pemotongan, pengelasan, pembubutan, drilling, dan pengecatan). Setelah alat jadi dilakukan perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dan perhitungan waktu produksi. kemudian dilakukan uji coba alat sampai menghasilkan paving block. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan harga pokok produksi (HPP) senilai Rp. 7.462.055, dan waktu proses produksi total 11,6 jam. Sedangkan hasil pengujian tekan paving mencapai beban 49 KN dengan kuat tekan sebesar 2,99 Mpa.

Kata Kunci : Alat Pelebur Plastik, Pencetak Paving Block, Proses Manufaktur, Harga Pokok Produksi, Waktu Produksi, Uji Tekan

PENDAHULUAN

Sampah plastik merupakan salah satu sumber masalah bagi masyarakat dan lingkungan hidup, masih banyak sampah plastik didesa Krembangan kecamatan Taman kabupaten Sidoarjo yang tidak dikelola dengan baik. Tidak lepas sampai disitu, pencemaran sampah plastik didesa Krembangan diperkirakan akan selalu meningkat. Terutama saat ini industri makanan, minuman, dan bahan-bahan kebutuhan sehari-hari masih banyak yang menggunakan kemasan berbahan plastik yang mengakibatkan terus meningkatnya sampah plastik. [1] Seperti yang telah kita ketahui plastik sangat sulit teruraikan dan bahkan membutuhkan waktu bertahun-tahun agar dapat terurai. Akan banyak masalah yang ditimbulkan oleh sampah plastik seperti penyumbatan saluran air dan saluran sungai, menimbulkan bau yang tidak sedap di lingkungan masyarakat. Penanganan sampah plastik dengan cara di bakar akan menimbulkan lebih banyak masalah seperti pencemaran udara dan dapat menimbulkan kabut yang dapat mengurangi jarak pandang penglihatan manusia dan dapat menghasilkan gas yang beracun bagi atmosfer. [2] Oleh karena itu dibutuhkan berbagai macam solusi dan inovasi dalam menangani persoalan sampah dan pemanfaatan sampah plastik dengan

menghadirkan inovasi-inovasi terbaru, inovasi ini berupa pemanfaatan sampah plastik sebagai bahan dasar dalam pembuatan *paving block*. [3]

TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan *paving block* dengan memanfaatkan limbah yang ada dilingkungan sekitar yaitu sampah plastik. [4] Percobaan dengan pembuatan *paving block* dari limbah plastik ini diharapkan mampu mencegah kerusakan lingkungan dan menjadikan nilai tambah yang ekonomis untuk masyarakat desa Krembangan dan juga bisa menghasilkan produk *paving block* yang memiliki kuat tekan sesuai dengan standar SNI. [5]

Plastik adalah polimer rantai panjang dari atom yang mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau “monomer”. Istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik, namun ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. [6] Plastik terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan juga bisa terbentuk dengan menggunakan zat lain untuk menghasilkan plastik yang ekonomis. [7]



Gambar 1. Jenis-jenis Plastik

Mesin pencetak *paving block* berbahan dasar limbah plastik dengan sistem pengaduk memudahkan proses peleburan dan pencampuran. Dari hasil percobaan dapat diketahui waktu yang diperlukan untuk melebur 3 kg plastik dan 2 liter oli bekas membutuhkan waktu selama 1 jam. [8] Pada jurnal Teguh., dkk. 2020 menjelaskan bahwa *paving block* yang terbuat dari sampah plastik memiliki kelebihan daripada *paving block* biasanya. [9] Kelebihan *paving block* yang berasal dari sampah plastik memiliki bobot yang lebih ringan dari *paving block* biasanya, daya tahan terhadap tekanan atau beban yang lebih tinggi dari *paving block* biasanya, dan *paving block* yang terbuat dari sampah plastik ini relatif lebih kuat dan tidak akan mudah pecah dan juga harganya akan lebih murah dikarenakan bahan dasar *paving block* yang berasal dari sampah plastik yang jarang diambil oleh pemulung.

METODE



Gambar 2. Diagram Alir.

Langkah-langkah Penelitian

Dalam pembuatan alat pelebur plastik dan pencetak paving block ini terdapat beberapa langkah pembuatan alat yang meliputi, Penyiapan bahan dan alat, Proses pengukuran, Proses pemotongan, Proses pengelasan, Proses pembubutan, Proses drilling, Proses perhitungan waktu pengerjaan, Proses perhitungan harga pokok produksi, Proses uji coba alat, Proses pengujian paving yang telah dibuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Rangkaian Pembuatan Alat Pelebur Plastik

Dalam proses pembuatan alat pelebur plastic dan pencetak paving block berbahan dasar sampah plastic berbasis sistem pneumatic dengan pemanas listrik terdapat beberapa tahapan mulai dari penentuan desain alat, penentuan material dan pembelian material serta beberapa proses pemesinan dan pembuatan yaitu sebagai berikut :

1. Proses pembuatan Rangka

Pemotongan besi Hollow dari Panjang 6 meter menjadi beberapa bagian dengan Panjang 30 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, dan 80 cm dengan proses pemotongan menggunakan gerinda tangan yang dapat dilihat pada gambar .

Setelah besi hollow terpotong dengan ukuran yang di inginkan lalu lanjut ke proses pengelasan dengan menggabungkan hollow satu dengan hollow yang lainnya agar menjadi sebuah rangka dasar untuk alat yang dibuat yang dapat di lihat pada gambar.

Setelah bentuk rangka sudah terlihat lanjut ke proses pendempulan dan pengecatan rangka agar tidak gampang berkarat.



Gambar 3. Pembuatan rangka

2. Proses pembuatan tabung pelebur

Dalam pembuatan tabung pelebur bahan yang disiapkan adalah pipa besi dengan Panjang 70 cm, lebar 20 cm, dengan ketebalan 5 mm yang dapat dilihat pada gambar.

Setelah bahan tersedia dilakukan proses pengelasan ujung-ujung tabung sebagai tempat ass screw dan sebagai tempat keluarnya lelehan plastik menuju ke molding yang dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4. Pembuatan tabung pelebur

3. Proses pembuatan screew

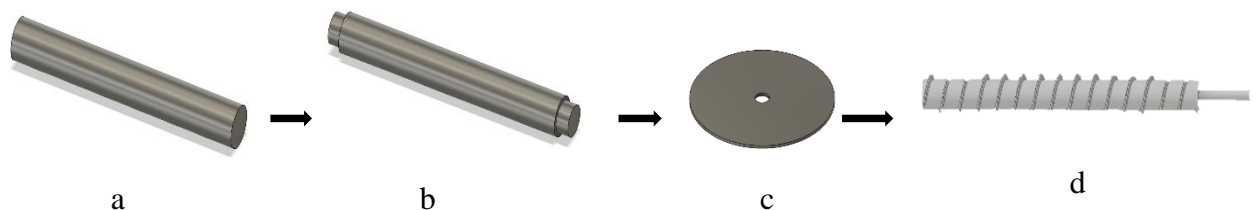
Dalam pembuatan screew bahan yang disiapkan adalah ass besi dengan Panjang 80 cm dengan diameter 25,4 mm dan plat baja dengan ketebalan 5 mm yang dapat dilihat pada gambar 4.3a).

Setelah bahan tersedia proses pertama adalah proses pembubutan ujung ass besi dari diameter 25,4 mm menjadi ukuran 25 mm sepanjang 20mm agar dapat masuk bantalan atau pillow block pada gambar (4.3b).

Setelah ass sudah selesai di kerjakan lanjut pemotongan plat dengan diameter 20 cm sebanyak 18 pcs pada gambar (4.3c).

Setelah plat sudah terpotong lanjut ke proses pelubangan di tengah plat dengan ukuran 25 mm agar ass dapat masuk ke dalam lubang plat.

Setelah plat dan ass sudah selesai di kerjakan lanjut ke proses pengelasan dan penyatuan antara plat besi yang sudah di potong dengan ass besi agar menjadi sebuah screw pada gambar (4.3d).

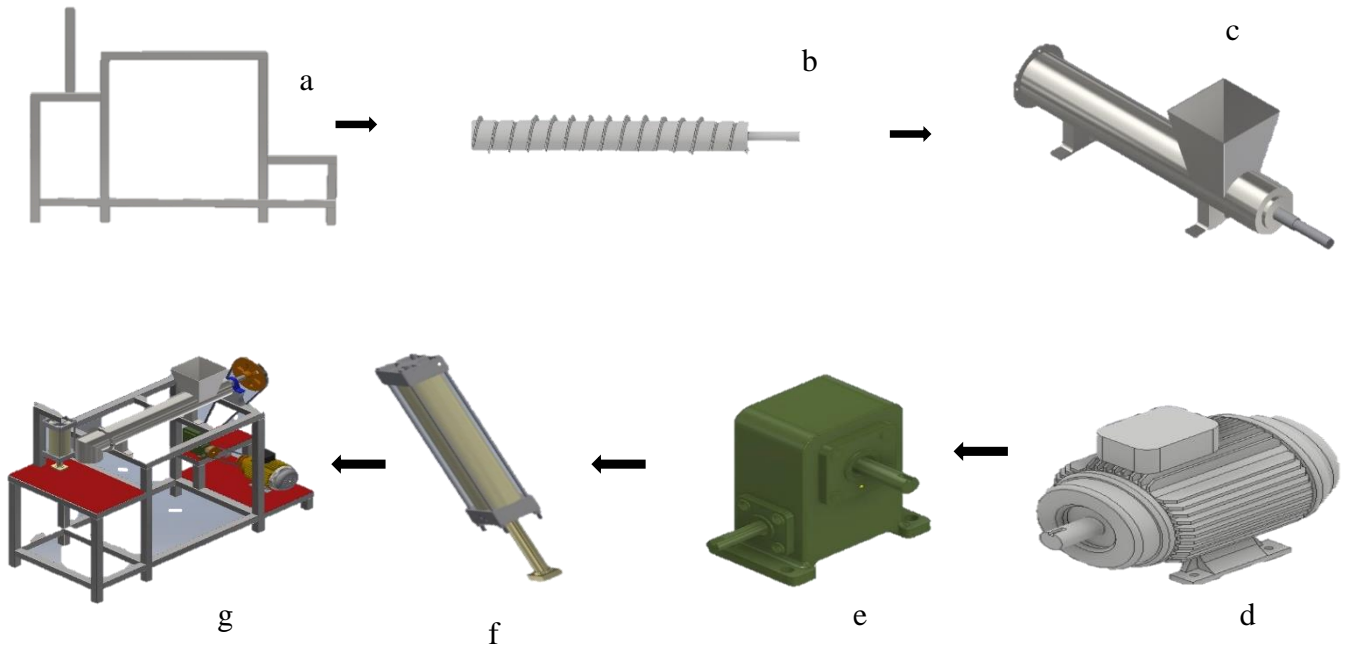


Gambar 5. Pembuatan Screew

4. Proses perakitan

Setelah part-part yang di butuhkan sudah selesai dikerjakan semua langkah selanjutny adalah proses perakitan dengan menyatukan antara rangka, tabung pelebur dan screew menjadi satu dan ditambahkan dengan part-part lainnya seperti pada gambar (4.5a-g) agar mesin dapat digunakan untuk melebur plastik dan mencetak paving block

dan mencetak paving block



Gambar 6. Proses Perakitan

Waktu dan Biaya

Tabel 1.Total biaya material

No	Material	Spesifikasi	Harga satuan	Jumlah	Harga
1	Besi Hollow	40x40 mm	Rp. 110.000	6 lonjor	Rp. 666.000
2	Plat pot	Tebal 2 mm	Rp. 513.000	1 lembar	Rp. 513.000
3	Elektroda	RD 20	Rp. 65.000	2 Kg	Rp. 65.000
4	Batu Gerinda	-	Rp. 13.000	2	Rp. 26.000
5	Mata gerinda potong	-	Rp. 10.000	4	Rp. 40.000
6	Pneumatick	32x100	Rp. 650.000	1	Rp. 650.000
7	Tabung pelebur	Tebal 5 mm	Rp. 500.000	1	Rp. 500.000
8	Heater	6000 Watt	Rp. 1.000.000	1	Rp. 1.000.000
9	Screw	750 x 200 mm	Rp. 800.000	1	Rp. 800.000
10	Pulley	Ø 400 mm	Rp. 25.000	2	Rp. 50.000
11	V Belt	A 24	Rp. 28.000	1	Rp. 28.000
12	V Belt	A64	Rp. 46.000	1	Rp. 46.000
13	Nepel	+	Rp. 50.000	1	Rp. 50.000
14	Nepel	L	Rp. 25.000	2	Rp. 50.000
15	Karet hollow	40 x 40	Rp. 2.500	8	Rp. 20.000
16	Gear box	1 : 50	Rp. 450.000	1	Rp. 450.000
17	Motor	1/2 Hp	Rp. 550.000	1	Rp. 550.000
18	Poxy	Kaleng	Rp. 76.000	1 kaleng	Rp. 76.000
19	Tiner	A spesial	Rp. 14.000	1 liter	Rp. 14.000
20	Cat	Merah	Rp. 32.000	1 kaleng	Rp. 32.000
21	Clear	Kaleng	Rp. 79.000	1 kaleng	Rp. 79.000
22	Mur dan Baut	Ukuran 14	Rp. 2.500	16	Rp. 40.000

➤ Biaya produksi pembuatan rangka

Tabel 2. Biaya pembuatan rangka

No	Proses	Cp (Rp/unit)	Jumlah unit	Total (Rp/produk)	Tm (menit/produk)
1	Cutting	Rp.9.465,28	29	Rp. 274.493	234,9
2	Welding	Rp. 32.816	26	Rp. 853.216	158
Total				Rp. 1.127.709	392,9

➤ Biaya produksi pembuatan screw

Tabel 3. Biaya pembuatan screw

No	Proses	Cp (Rp/unit)	Jumlah Unit	Total (Rp/produk)	Tm (menit/produk)
1	Cutting	Rp.9.821,28	16	Rp. 157.140,48	144
2	Welding	Rp.12.305	16	Rp. 196.880	53,5
Total				Rp. 354.020,48	197,5

➤ Biaya produksi tabung pelebur

Tabel 4. Biaya pembuatan tabung pelebur

No	Proses	Cp (Rp/unit)	Jumlah Unit	Total (Rp/Produk)	Tm (menit/produk)
1	Cutting	Rp.20.346,4	1	Rp. 20.346,4	46
2	Welding	Rp. 26.662	4	Rp. 106.648	7,3
3	Drilling	Rp. 14.291	8	Rp. 114.332	53,3
				Rp. 241.326,4	105,6

➤ Dari data di atas di dapatkan waktu pengerjaan (Tm) adalah

- Waktu total pembuatan rangka : 392,9
- Waktu total pembuatan screw : 197,5
- Waktu total pembuatan tabung : 105,6
- Waktu total seluruh proses adalah : 696 menit
- Ongkos total biaya pemesinan : Rp. 1.723.055.-
- Harga pokok produksi : 7.462.055, –

Hasil Pengujian Paving Block



Gambar 7. Paving Block

Gambar 4.6 merupakan visual uji coba alat pelebur plastik dan pencetak paving block, alat ini diuji coba dengan membutuhkan daya 6.000 watt dan temperatur pemanas 150 derajat celcius. Kemudian paving block hasil uji coba alat dilakukan pengujian tekan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan di laboratorium Beton Teknik Sipil ITATS, hasil yang diperoleh dari uji tekan pada paving blok yang telah dibuat atau diproduksi adalah beban tekan maksimum sebesar 49 KN yang bila dikonversikan, didapatkan kuat tekan $30,48 \text{ kg/cm}^2$ atau setara dengan 2,99 MPa dengan tidak ada perubahan bentuk dari paving yang telah dibuat, sehingga paving yang telah dibuat cocok untuk di gunakan sebagai pelapis jalan yang dapat di gunakan untuk areal taman dan perumahan. Dari hasil uji tekan paving block, dapat dikatakan bahwa paving block yang dihasilkan hampir menyamai dengan paving block SNI grade D.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan perhitungan maka didapatkan kesimpulan bahwa dalam pembuatan mesin pelebur plastik dan pencetak paving blok berbahan dasar sampah plastik di perlukan urutan proses manufaktur Penyiapan bahan dan alat, proses, pengukuran, Proses pemotongan, Proses pengelasan, Proses pembubutan, Proses drilling, Proses perhitungan waktu pengerjaan, Proses perhitungan harga pokok produksi, Proses uji coba alat, Proses pengujian paving yang telah dibuat. Waktu produksi mesin pelebur plastik dan pencetak paving blok adalah : Waktu total proses produksi = 696 menit (11,6 jam). Harga pokok produksi mesin pelebur plastik dan pencetak paving adalah: Biaya total produksi = Rp. 7.462.055,-/unit. Hasil pengujian paving yang telah dibuat dengan pengujian tekan mendapatkan hasil kekuatan paving 49 KN dengan tekanan sebesar 2,99 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. ANTHONY, B. HIRZA, and Y. HASTIANA, "Memfaatkan Limbah Plastik Menjadi Paving Block," *Disem. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2020.
- [2] M. Hariansyah, H. Karim, and M. Lutfi, "PENGOLAHAN SAMPAH PELASTIK MENJADI PAVING BLOK DENGAN PEMBUATAN MESIN PRODUKSI," in *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 663–675.
- [3] H. Sukma, A. Risdamaji, and M. F. Akbar, "Rancang Bangun Mesin Pelebur dan Pencetak Paving Block Berbahan Dasar Plastik LDPE," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 2, pp. 201–208, 2021.
- [4] I. N. Gusniar, "Metode pembuatan paving block segi enam berbahan sampah plastik dengan mesin

- injection molding,” *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 130–133, 2018.
- [5] N. Karuniastuti, “Bahaya plastik terhadap kesehatan dan lingkungan,” *Swara Patra Maj. Ilm. PPSDM Migas*, vol. 3, no. 1, 2013.
- [6] B. Indrawijaya, A. Wibisana, A. D. Setyowati, D. Iswadi, D. P. Naufal, and D. Pratiwi, “Pemanfaatan Limbah Plastik Ldpe Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton,” *J. Ilm. Tek. Kim. UNPAM*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [7] I. Okatama, “Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphalate (Pet) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik,” *J. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 3, p. 110, 2016.
- [8] S. Arifin, “Rancang Bangun Rangka dan Sistem Transmisi Mesin Pemecah Biji Jagung (Design of Frame and Transmission System of Corn Crusher Machine).” Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2021.
- [9] A. S. S. Poesoko and Z. Arifin, “STUDI EKSPERIMENTASI PENGARUH FLYWHEEL DAN VARIASI PERBANDINGAN SPROKET TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN OLEH ROAD POWER GENERATOR LIGHT MODEL SPEED TRAP VERTICAL SLIDING,” in *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, 2022, vol. 2, pp. 417–423.