

PENERAPAN MESIN PENCETAK BATU BATA OTOMATIS UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PENGRAJIN TRADISIONAL

Bagas Herry Subagio¹, Ardi Lesmawanto², Alvian Iqbal Hanif Nasrullah³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, 65144, Indonesia

E-mail: ardilesmawanto@umm.ac.id

Abstrak: Batu bata merupakan bahan bangunan utama yang banyak diproduksi secara tradisional dengan keterbatasan kapasitas, kualitas, dan konsistensi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memperkenalkan serta menerapkan mesin pencetak batu bata otomatis bagi pengrajin lokal sebagai solusi peningkatan efisiensi. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi permasalahan mitra, rancang bangun mesin, pelatihan penggunaan, serta uji performa produksi. Hasil penerapan menunjukkan peningkatan jumlah produksi harian, konsistensi dimensi, serta efisiensi penggunaan tenaga kerja. Program ini diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan pengrajin serta mendukung pembangunan berkelanjutan di daerah penghasil batu bata, seperti yang dilakukan pada salah satu desa di Kabupaten Tuban, Jawa Timur.

Kata kunci: Batu bata, Mesin Pencetak Otomatis, Produktivitas, Teknologi Tepat Guna

I. PENDAHULUAN

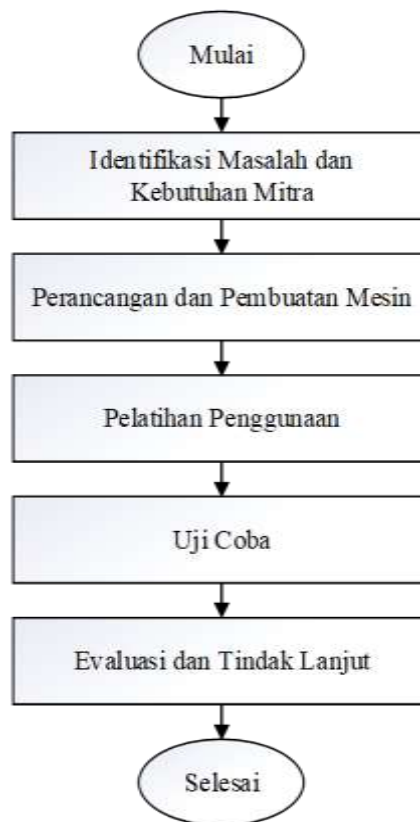
Batu bata merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan, terutama di negara berkembang, karena harganya terjangkau, bahan baku mudah diperoleh, dan teknik produksinya sederhana (Muhammad et al., 2019). Meskipun demikian, sebagian besar pengrajin masih mengandalkan metode tradisional, mulai dari pencampuran tanah, pencetakan manual, hingga proses pembakaran. Cara ini membutuhkan banyak tenaga kerja, memakan waktu lama, dan menghasilkan produk yang kualitas serta dimensinya tidak selalu konsisten.

Di sisi lain, permintaan terhadap material bangunan, termasuk batu bata, terus meningkat seiring pertumbuhan pembangunan infrastruktur dan perumahan. Hal ini menuntut adanya peningkatan kapasitas produksi serta efisiensi dalam proses pembuatan bata agar pengrajin mampu memenuhi kebutuhan pasar dengan kualitas yang memadai (Wijaya et al., 2022). Upaya untuk meningkatkan produktivitas juga harus memperhatikan aspek efisiensi energi dan keberlanjutan, mengingat sektor konstruksi menyumbang beban energi dan emisi yang cukup besar (Bisht et al., 2021).

Salah satu alternatif solusi adalah penerapan mesin pencetak batu bata otomatis. Teknologi ini telah terbukti dapat meningkatkan kecepatan produksi, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, serta menghasilkan bata dengan ukuran yang lebih seragam (Damania and Soni, 2023; Yusnawati, 2024). Beberapa studi juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam industri bata mampu memperbaiki kualitas produk sekaligus menekan biaya produksi dalam jangka panjang (Ramakrishnan et al., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada penerapan mesin pencetak batu bata otomatis di salah satu sentra produksi tradisional di Kabupaten Tuban, Jawa Timur, tepatnya Desa Banjararum. Pengrajin di wilayah ini masih banyak yang menggunakan metode manual sehingga menghadapi keterbatasan jumlah produksi dan kualitas produk. Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan produktivitas, efisiensi tenaga kerja, serta daya saing produk lokal di tengah kebutuhan pasar yang semakin tinggi (Agustiawan et al., 2024).

II. METODE



Gambar 1. Metode pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang saling berkesinambungan, seperti ditunjukkan pada gambar 1. Mitra kegiatan adalah pengrajin batu bata di Desa Banjararum, Kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban, yang masih menggunakan metode tradisional dalam proses produksi.

Tahap awal dimulai dengan identifikasi permasalahan mitra melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pengrajin. Dari kegiatan ini diperoleh informasi mengenai kapasitas harian produksi, metode pencetakan yang digunakan, kebutuhan tenaga kerja, serta kendala yang sering dihadapi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa proses pencetakan manual menjadi faktor utama yang membatasi produktivitas sekaligus menyebabkan ketidakseragaman dimensi batu bata.

Berdasarkan temuan tersebut, tim pengabdian kemudian merancang dan membuat mesin pencetak batu bata otomatis. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan di lapangan, kemudahan perawatan, serta kesesuaian dengan kebutuhan pengrajin lokal. Proses pembuatan mesin melibatkan mahasiswa dan tenaga teknis agar rancangan dapat difungsikan secara optimal sebelum diterapkan di lokasi mitra.

Setelah mesin selesai diproduksi, dilakukan sosialisasi kepada pengrajin mengenai prinsip kerja, manfaat, dan potensi peningkatan produktivitas yang dapat dicapai. Sosialisasi ini dilanjutkan dengan pelatihan teknis yang mencakup cara pengoperasian mesin, prosedur keselamatan kerja, serta perawatan sederhana agar mesin dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Tahapan berikutnya adalah uji coba mesin secara langsung pada proses produksi di lokasi mitra. Pada tahap ini, tim melakukan pendampingan intensif untuk memastikan pengrajin mampu

mengoperasikan mesin dengan baik. Penyesuaian teknis juga dilakukan apabila ditemukan kendala selama penggunaan. Data hasil produksi berupa jumlah batu bata, keseragaman ukuran, dan waktu yang dibutuhkan dicatat untuk kemudian dibandingkan dengan metode manual.

Sebagai penutup, kegiatan ini diakhiri dengan evaluasi dan tindak lanjut. Evaluasi dilakukan untuk menilai peningkatan jumlah produksi, efisiensi tenaga kerja, dan kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, tim juga memberikan arahan mengenai kemungkinan pengembangan mesin dalam skala lebih besar serta peluang replikasi pada kelompok pengrajin lain di sekitar wilayah Tuban.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Mitra Sebelum Kegiatan

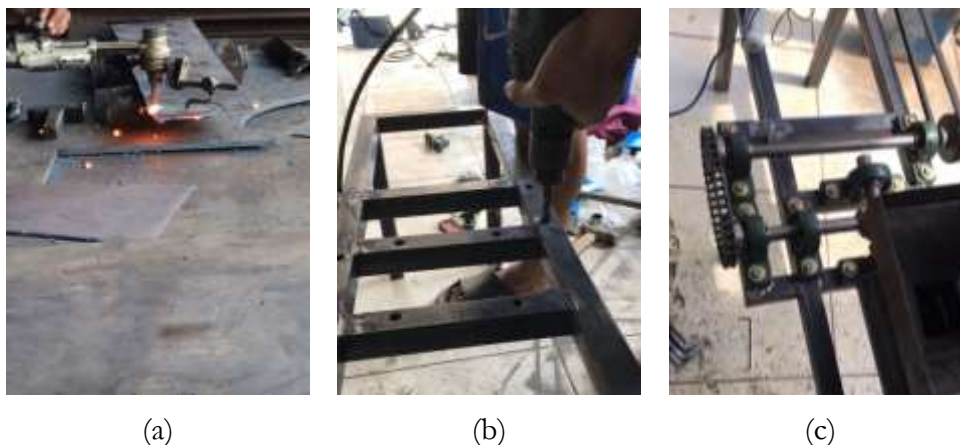
Mitra pengrajin batu bata di Desa Banjararum, Kecamatan Rengel, Tuban, masih menggunakan metode pencetakan manual. Proses tersebut membutuhkan tenaga fisik yang besar, sehingga dalam sehari seorang pengrajin hanya mampu menghasilkan sekitar 300–400 bata. Selain terbatasnya jumlah produksi, ukuran batu bata yang dihasilkan sering tidak seragam sehingga menurunkan daya saing di pasaran.

Kondisi ini menyebabkan biaya tenaga kerja relatif tinggi, sementara pendapatan pengrajin tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Oleh karena itu, mitra sangat membutuhkan penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk.

Proses Pembuatan Mesin

Tahap awal kegiatan pengabdian difokuskan pada perancangan dan pembuatan mesin pencetak batu bata otomatis. Proses ini meliputi perancangan rangka mesin, pemasangan motor penggerak, sistem cetakan, hingga pengujian awal di bengkel kerja tim pelaksana.

Dengan rancangan ini, mesin diharapkan mampu mencetak bata lebih cepat, seragam, serta mudah dioperasikan oleh pengrajin lokal. Dokumentasi proses perakitan ditunjukkan pada Gambar 2.



(a)

(b)

(c)

Gambar 2. Proses pembuatan dan perakitan mesin pencetak batu bata: (a) pemotongan bahan, (b) pembuatan dudukan mesin, (c) perakitan.

Uji Coba Mesin Bersama Mitra

Setelah mesin selesai dirakit, dilakukan uji coba secara langsung di lokasi mitra. Pengrajin dilibatkan mulai dari persiapan bahan, pengoperasian mesin, hingga evaluasi hasil cetakan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin mampu menghasilkan sekitar 800–1000 bata per hari, dua kali lipat lebih banyak dibandingkan metode manual.

Selain itu, kualitas bata lebih seragam dengan tingkat kerusakan (retak/patah) yang lebih rendah. Hal ini membuktikan bahwa mesin dapat menjawab kebutuhan mitra akan peningkatan kapasitas sekaligus mutu produksi. Proses uji coba ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji coba mesin pencetak batu bata bersama pengrajin di Desa Banjararum

Dampak Penerapan Teknologi

Penerapan mesin pencetak batu bata otomatis memberikan dampak positif yang signifikan bagi mitra. Produktivitas kerja meningkat lebih dari dua kali lipat dibandingkan dengan cara manual yang sebelumnya digunakan. Selain itu, kualitas batu bata yang dihasilkan juga lebih baik karena dimensi menjadi seragam dan permukaan bata tampak lebih rapi. Dari sisi tenaga kerja, penggunaan mesin ini mampu meningkatkan efisiensi, sebab jumlah pekerja yang dibutuhkan berkurang sehingga biaya produksi dapat ditekan. Dampak lebih lanjut adalah peningkatan pendapatan mitra, karena jumlah produksi yang lebih banyak serta kualitas produk yang lebih baik membuat hasil produksi lebih mudah dipasarkan.

Diskusi

Hasil kegiatan ini sejalan dengan temuan bahwa penggunaan teknologi informasi secara signifikan meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam usaha kecil dan menengah (Siti Khairani et al., 2024), serta meningkatkan efektivitas operasional dan produktivitas perusahaan (Zahwani & Nasution, 2023). Peningkatan kualitas material konstruksi mendukung pentingnya inovasi teknologi untuk peningkatan produktivitas di sektor manufaktur modern (Imaduddin et al., 2024).

Lebih jauh, kegiatan ini juga mencerminkan agenda pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal dengan penerapan teknologi yang memberdayakan masyarakat pedesaan, seperti yang dicerminkan dalam studi tentang peran ICT dalam pengembangan pedesaan (Nayak et al., 2010) dan program edukasi teknologi dalam memicu kewirausahaan rural (Rutherford et al., 2023).

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi mitra di Desa Banjararum, tetapi juga dapat menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna yang dapat direplikasi di daerah lain dengan karakteristik serupa.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan mesin pencetak batu bata otomatis berhasil memberikan dampak positif bagi mitra pengrajin di Desa Banjararum, Kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban. Mesin yang dikembangkan memiliki kapasitas produksi hingga 500 bata per hari dengan kualitas yang lebih seragam dan waktu produksi yang lebih efisien dibandingkan metode manual. Penerapan mesin ini mampu meningkatkan produktivitas lebih dari dua kali lipat, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, serta menekan biaya produksi dalam jangka panjang. Selain itu, keberadaan mesin turut meningkatkan kualitas hidup pengrajin melalui efisiensi kerja, peningkatan pendapatan, serta berkurangnya risiko kesehatan akibat pekerjaan manual yang berat.

V. SARAN

Untuk keberlanjutan program, pengembangan desain mesin perlu terus dilakukan agar kapasitas produksi semakin meningkat dan teknologi yang digunakan lebih sesuai dengan kebutuhan pengrajin. Selain itu, pelatihan berkelanjutan bagi pengrajin sangat penting agar mereka mampu mengoperasikan, merawat, serta melakukan perbaikan sederhana secara mandiri. Dukungan dari pemerintah daerah maupun pihak terkait juga diharapkan dapat diberikan, khususnya dalam penyediaan akses suku cadang dan fasilitas pendukung, sehingga penerapan mesin ini dapat direplikasi ke kelompok pengrajin lain di wilayah sekitar.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik yang telah memberikan dukungan dan kesempatan kepada tim dalam melaksanakan kegiatan pengabdian.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, I., Firmansjah, E.T., Bagaskara, B., & Wildany, R. 2024. Rancang bangun mesin pencetak bata tempel semi-otomatis untuk UMKM Roster Pondok Pinang Purwakarta. *Jurnal Rekayasa Energi dan Mekanika*, 4(2), 55-63.
- Bisht, R.S., Panigrahi, S.K., Singh, S., Kumar, D., & Yadav, S. 2021. Design analysis of a machine for manufacturing of bricks from industrial waste: simulations and experiments. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 15(1), 587-596.
- Damania, S.V., & Soni, S. 2023. Design and development of an automatic brick-making machine for various materials. *Research and Development in Machine Design*, 6(3), 41-56.
- Imaduddin, I., Sari, S.A.A., Hermansyah, T.A., & Tenridolong, A.C.T.R. 2024. Pengaruh teknologi industri 5.0 terhadap efisiensi manajemen produksi di perusahaan manufaktur. *EKOMA Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi*, 4(1), 2376-2384.
- Muhammad, A.K., Arsyad, M., & Anzari, A.M. 2019. Peningkatan produksi pengrajin batu bata melalui perbaikan proses pencetakan. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 4(2), 112-118.
- Nayak, S.K., Thorat, S.B., & Kalyankar, N.V. 2010. Reaching the unreached: a role of ICT in sustainable rural development. *arXiv preprint*.

- Ramakrishnan, K., Chellappa, V., & Chandrasekarabharathi, S. 2023. Manufacturing of low-cost bricks using waste materials. *Materials Proceedings*, 13(1), 25-30.
- Rutherford, M.W., Whitacre, B.E., Captain, L., Ekin, S., Angle, J., Hensley, T., & O'Hara, J.F. 2023. Promoting rural entrepreneurship through technology: a case study using productivity enhancing technology experience kits. *arXiv preprint*.
- Siti Khairani, S., Rambe, S., Muzaki Harahap, M.R.S., & Nurbaiti. 2024. Peran teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi bisnis UMKM. *Musyitari: Jurnal Manajemen, Akuntansi, dan Ekonomi*, 12(10), 61–70.
- Wijaya, H.S., Anggraini, S.P.A., & Asnah, A. 2022. Penerapan teknologi inovasi alat pengaduk adonan batu bata sebagai solusi peningkatan produktivitas bagi pengrajin. *Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*, 6(2), 87-95.
- Yusnawati. 2024. Teknologi alat pencetakan batu bata merah otomatis untuk meningkatkan produktivitas UMKM. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(10), 3823-3827.
- Zahwani, S.T., & Nasution, M.I.P. 2023. Implementasi teknologi informasi dalam pertumbuhan efektivitas, efisiensi, dan produktivitas perusahaan. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 41–50.