

Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pengayak Pasir Bagi Kelompok Pekerja Bangunan Di Sudirejo II Medan

Udur Januari Hutabarat¹, Berman P. Panjaitan², Kristianus Bobby AM. Siahaan³

Politeknik Negeri Medan, Jl. Almamater No.1 Medan^{1,2,3}

email: udurhutabarat@polmed.ac.id

ABSTRAK

Pekerja pengayak pasir di Kelurahan Sudirejo II, Kecamatan Medan Kota, hingga saat ini masih bergantung pada metode manual tradisional yang memiliki berbagai keterbatasan sistemik. Proses konvensional ini dicirikan oleh tingkat produktivitas yang rendah, ketergantungan pada jumlah tenaga kerja yang besar (minimal tiga orang), serta risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang signifikan akibat beban fisik dan paparan debu material secara kontinu. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk melakukan transformasi proses produksi melalui penerapan teknologi tepat guna berupa mesin ayakan pasir tipe getar (translasi) yang terintegrasi dengan sistem konveyor mekanis. Metode pelaksanaan dilakukan melalui lima tahapan terstruktur: analisis kebutuhan mitra, desain dan fabrikasi mesin di bengkel, instalasi serta pelatihan teknis, pendampingan melalui Focus Group Discussion (FGD), dan evaluasi keberlanjutan. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan efisiensi operasional yang sangat drastis, di mana kapasitas produksi meningkat hingga 400% dibandingkan metode manual. Penggunaan mesin ini juga berhasil mereduksi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dan meminimalisir risiko cedera ergonomis. Simpulan dari kegiatan ini adalah penerapan teknologi pengayak pasir mekanis mampu menjadi solusi efektif dalam meningkatkan taraf ekonomi dan kesejahteraan fisik pekerja bangunan di wilayah mitra.

Kata kunci: Mesin Pengayak Pasir, Produktivitas, Teknologi Tepat Guna, K3, Pengabdian Masyarakat.

ABSTRACT

Sand sifting workers in Sudirejo II Village, Medan Kota District, still rely on traditional manual methods which have various systemic limitations. This conventional process is characterized by low productivity levels, dependence on a large number of workers (minimum of three people), and significant occupational health and safety (OHS) risks due to physical loads and continuous exposure to material dust. This community service activity aims to transform the production process through the application of appropriate technology in the form of a vibrating (translational) type sand sifting machine integrated with a mechanical conveyor system. The implementation method is carried out through five structured stages: partner needs analysis, machine design and fabrication in the workshop, installation and technical training, assistance through Focus Group Discussion (FGD), and sustainability evaluation. Implementation results show a very drastic increase in operational efficiency, where production capacity increased by up to 400% compared to manual methods. The use of this machine also succeeded in reducing the number of workers needed and minimizing the risk of ergonomic injuries. The conclusion of this activity is that the application of mechanical sand sifting technology can be an effective solution in increasing the economic level and physical welfare of construction workers in the partner area.

Keywords: Sand Sifting Machine, Productivity, Appropriate Technology, OHS, Community Service.

(Diajukan: 04 07 2026, Direvisi: 13 07 2026, Diterima: 13 07 2026)

PENDAHULUAN

Sektor konstruksi di Medan, khususnya di tingkat mikro seperti pekerja bangunan di tingkat kelurahan, seringkali masih menggunakan peralatan yang sangat sederhana. Di Kelurahan Sudirejo II, Medan Kota, proses pengayakan pasir merupakan salah satu tahap krusial yang menentukan kualitas campuran semen untuk pembangunan. Namun, observasi di lapangan menunjukkan bahwa para pekerja masih banyak menggunakan ayakan statis manual yang terbuat dari kawat ram kayu.

Penggunaan alat manual ini menimbulkan beberapa masalah utama (Gambar 1). Pertama, rendahnya efisiensi waktu; untuk mendapatkan 1 meter kubik pasir halus, pekerja memerlukan waktu yang cukup lama dan energi fisik yang besar. Kedua, aspek kesehatan; gerakan berulang dalam menyekop dan mengayak pasir di bawah terik matahari meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Ketiga, debu pasir yang dihasilkan dari proses manual sangat mudah terhirup karena pekerja berada pada jarak yang sangat dekat dengan sumber debu tanpa alat pelindung yang memadai (Ikhwanda, 2021).



Gambar 1. Situasi mengayak pasir secara manual dengan 3 orang tenaga kerja.

Untuk menjawab ketiga permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi mekanisasi yang mampu memangkas waktu kerja sekaligus mengurangi kontak langsung pekerja dengan sumber debu. Atas dasar itu, Politeknik Negeri Medan melalui program pengabdian kepada masyarakat berupaya memberikan solusi konkret dengan merancang dan mengimplementasikan mesin pengayak pasir berbasis motor listrik (Ginting, 2024). Mesin ini dirancang untuk dapat bekerja secara otomatis dengan sistem getar, sehingga pekerja hanya perlu memasukkan pasir kasar ke dalam hopper, sementara proses pemisahan butiran kasar dan halus berlangsung secara mekanis. Dengan integrasi sistem konveyor sederhana, beban kerja fisik yang sebelumnya ditanggung tiga

orang pekerja dapat dialihkan sepenuhnya kepada mesin, sehingga jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan berkurang signifikan.

Teknologi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan jumlah output produksi harian, tetapi juga memperbaiki kualitas hidup dan standar keselamatan kerja bagi para mitra di Sudirejo II. Oleh karena itu, artikel ini membahas detail teknis implementasi mesin serta dampak nyata yang dirasakan oleh mitra selama masa pendampingan.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengabdian dilaksanakan bersama mitra kelompok pekerja bangunan di Kelurahan Sudirejo II, Kecamatan Medan Kota, mulai 18 Oktober hingga 20 Desember 2025. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah pendekatan partisipatif yang melibatkan mitra secara aktif sejak tahap perencanaan hingga evaluasi. Tahapan pelaksanaan dibagi menjadi lima fase utama sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan dan Survei Lapangan: tim melakukan kunjungan untuk mengukur kapasitas kerja manual saat ini dan mengidentifikasi kendala teknis yang dihadapi pekerja bangunan di Sudirejo II.
2. Perancangan dan Fabrikasi: berdasarkan data lapangan, dilakukan desain mesin di Laboratorium Teknik Mesin Polmed. Spesifikasi mesin difokuskan pada mobilitas (mudah dipindahkan) dan efisiensi daya listrik agar sesuai dengan kondisi lingkungan mitra.
3. Instalasi dan Uji Coba: mesin dibawa ke lokasi mitra untuk diinstal. Dilakukan pengujian beban tanpa pasir dan dengan pasir untuk memastikan kestabilan rangka dan putaran motor.
4. Pelatihan dan Transfer Teknologi: memberikan edukasi kepada pekerja mengenai tata cara pengoperasian mesin yang benar, prosedur keselamatan kerja, serta jadwal perawatan rutin (seperti pelumasan rantai dan pengecekan baut).
5. Evaluasi dan Pendampingan: monitoring dilakukan selama satu bulan penggunaan untuk melihat kendala operasional dan menghitung perbandingan produktivitas antara sebelum dan sesudah adanya mesin.

Keberhasilan kelima tahapan di atas tidak lepas dari peran aktif mitra, yang terlihat dari dua bentuk partisipasi berikut. Pertama, penyediaan fasilitas dan infrastruktur, yaitu mitra menyediakan lokasi, waktu, dan kelompok peserta untuk pelaksanaan kegiatan. Kedua, partisipasi mitra dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan mesin, yang menjamin aset

teknologi dapat digunakan dalam jangka waktu lama dan mendukung kemandirian usaha berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengabdian ini adalah terwujudnya satu unit mesin pengayak pasir tipe getar yang telah diserahkan kepada kelompok pekerja bangunan di Sudirejo II. Mesin ini memiliki spesifikasi teknis yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama, yang kemudian dihubungkan ke sistem eksentrik untuk menghasilkan getaran pada saringan.



Gambar 2. Mesin ayakan pasir dan pesawat angkat pasir.

Kinerja mesin tersebut kemudian diuji secara langsung untuk mengetahui dampaknya terhadap produktivitas pekerja. Data produktivitas menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan. Pada metode manual, tiga orang pekerja mampu menghasilkan rata-rata 1,5–2 meter kubik pasir ayak per hari (Sateria dkk., 2019). Setelah menggunakan mesin, dengan hanya satu operator yang bertugas mengisi hopper, kapasitas yang dihasilkan meningkat menjadi 8–10 meter kubik per hari. Hal ini berarti terjadi peningkatan kapasitas hingga lebih dari 400%.

Kenaikan kapasitas produksi sebesar ini secara langsung berimplikasi pada aspek ekonomi mitra. Peningkatan produktivitas memungkinkan para pekerja untuk menyelesaikan proyek lebih cepat atau melayani permintaan material pasir halus dalam jumlah yang lebih banyak. Biaya operasional listrik untuk mesin juga tergolong rendah jika dibandingkan dengan nilai tambah produksi yang dihasilkan. Selain itu, penggunaan mesin ini mengurangi kelelahan fisik secara drastis, yang berdampak pada konsistensi kerja para mitra.



Gambar 3. Tim pengabdian Politeknik Negeri Medan bersama mitra.

Selain dampak ekonomi, kegiatan ini juga membawa perbaikan pada aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pembahasan mengenai aspek K3 menunjukkan bahwa dengan sistem otomatis, posisi berdiri pekerja menjadi lebih ergonomis dan jarak pandang terhadap sumber debu dapat diatur lebih jauh. Namun demikian, tim tetap menekankan penggunaan masker sebagai standar keamanan tambahan. Respons dari mitra sangat positif, terutama mengenai kemudahan penggunaan mesin yang tidak memerlukan keahlian teknis tinggi untuk mengoperasikannya.

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat melalui penerapan mesin pengayak pasir di Kelurahan Sudirejo II telah berhasil mencapai tujuannya dalam mentransformasi metode kerja konvensional menjadi mekanis. Peningkatan produktivitas yang mencapai 4 kali lipat memberikan dampak ekonomi yang nyata bagi mitra. Selain itu, mesin ini terbukti mampu memperbaiki kondisi kerja dari segi kesehatan dan keselamatan kerja dengan mengurangi beban fisik yang berlebihan. Keberlanjutan program ini sangat bergantung pada kedisiplinan mitra dalam melakukan perawatan berkala terhadap komponen penggerak mesin. Disarankan untuk pengembangan ke depan, mesin dapat dilengkapi dengan pelindung debu yang lebih tertutup (*enclosure*) untuk meminimalisir polusi udara di sekitar lokasi pengerjaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Medan dan Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, yang telah memberikan dukungan

finansial serta fasilitas sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan sukses dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, D., Ginting, P. E., & Hutabarat, U. J. (2024). Analisis daya pada mesin pengayak pasir kapasitas 1200 kg/jam. *Prosiding Konferensi Nasional Social dan Engineering Politeknik Negeri Medan*, 1072–1082.
- Ikhwanda, R. S., & Suryadi, A. (2021). Pengembangan produk alat pengayak pasir secara manual dengan metode Design for Manufacture and Assembly. *Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(4), 37–48.
- Irfandi, Sutrisno, F., Eswanto, E., & Jufrizal. (2017). Analisa uji kinerja mesin pengayak pasir menggunakan piringan ayak dengan metode gerak eksentrik kapasitas 1 m³/jam. *Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM*, 3(1), 7–15.
- Rozik, M. A. (2019). *Perancangan dan analisis kekuatan rangka mesin pengayak pasir menggunakan Autodesk Inventor 2019* [Tugas Akhir, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya].
- Sateria, A., Yudo, E., Zulfitriyanto, Sugiyarto, Melati, R., Saputra, B. E., & Naufal, I. (2019). Rancang bangun mesin pengayak pasir untuk meningkatkan produktivitas pengayakan pasir pada pekerja bangunan. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(1), 10–13.
- Wijianto, A., & Wardana, W. (2023). Rancang bangun mesin pengayak pasir sistem rotary dengan tiga grade hasil ayakan. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 4(2), 90–96.