JOURNAL OF KHAIRUN COMMUNITY SERVICES (JKC)
E-ISSN : 2809-1647
Volume 6, No 1, April 2026
Fakultas Teknik,
Universitas Khairun Ternate
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jkc

Edukasi dan Penerapan Ergonomi pada UMKM Pemecah Batu Yaya Madodara di Kelurahan Togafo

Sandi Rais[1,*], Muhammad Fadly Hi. Abbas[2], Lita Asyriati Latif[2], Yulinda Sakinah Munim[1], Syarif Al Fajrin[1], Sahdar Rajak[1], Sukiman B[1]
[1]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Khairun
[2]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Khairun
Jl. Pertamina Kampus II, Gambesi, Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate, Maluku Utara, 97719

*sansandyfti@gmail.com

ABSTRAK

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kondisi kerja dan produktivitas pada UMKM pemecah batu Yaya Madodara di Kelurahan Togafo, Kota Ternate melalui pendekatan ergonomi. Permasalahan utama yang dihadapi mitra meliputi postur kerja yang tidak ergonomis, penggunaan alat kerja tradisional, kurangnya pemahaman tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), serta lingkungan kerja yang tidak memadai. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi tahap persiapan, sosialisasi, edukasi ergonomi, implementasi solusi sederhana, serta pendampingan dan monitoring. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman pekerja terkait pentingnya ergonomi dan K3, serta perubahan perilaku kerja ke arah yang lebih sehat melalui penerapan postur kerja yang benar, penggunaan alat bantu sederhana seperti kursi ergonomis dan modifikasi alat kerja, serta penerapan peregangan otot secara berkala. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan dampak positif terhadap kenyamanan kerja dan potensi peningkatan produktivitas. Meskipun demikian, terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaan, seperti keterbatasan partisipasi peserta dan belum optimalnya pemanfaatan teknologi mesin pemecah batu. Oleh karena itu, diperlukan tindak lanjut berupa pengembangan alat yang lebih ergonomis serta analisis perbandingan antara metode manual dan mekanis. Program ini diharapkan dapat menjadi model penerapan ergonomi pada UMKM sejenis di wilayah lain.

Kata kunci: Ergonomi, K3, Pemecah batu, Produktivitas, UMKM,

ABSTRACT

This Community Service Program (PKM) aims to improve working conditions and productivity at the Yaya Madodara stone-crushing MSME in Togafo Village, Ternate City, through an ergonomic approach. The main problems faced by partners include non-ergonomic work postures, the use of traditional tools, a lack of understanding of Occupational Health and Safety (OHS), and an inadequate work environment. The implementation method included preparation, outreach, ergonomics education, implementation of simple solutions, and mentoring and monitoring. The results of the activity showed an increase in worker understanding of the importance of ergonomics and OHS, as well as changes in work behavior toward healthier ones through the implementation of correct work postures, the use of simple assistive devices such as ergonomic chairs and modified work tools, and regular muscle stretching. Furthermore, this activity also had a positive impact on work comfort and the potential for increased productivity. However, several obstacles were encountered during implementation, such as limited participant participation and the suboptimal utilization of stone-crushing machine technology. Therefore, follow-up actions are needed, including the development of more ergonomic tools and a comparative analysis between manual and mechanical methods. This program is expected to become a model for implementing ergonomics in similar MSMEs in other regions.

***Keywords**: Ergonomics, OHS , Stone crushers, ,Productivity , MSMEs,*

1. PENDAHULUAN

UMKM memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia, namun seringkali menghadapi berbagai tantangan operasional, termasuk dalam aspek ergonomi kerja. Pekerja UMKM di bidang pemecahan batu, seperti di Yaya Madodara Kelurahan Togafo, umumnya bekerja dalam kondisi fisik yang berat dan postur kerja yang tidak ideal. Hal ini tidak hanya memengaruhi produktivitas tetapi juga meningkatkan risiko gangguan kesehatan, seperti nyeri otot dan cedera jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan intervensi melalui edukasi dan implementasi ergonomi untuk membantu mereka bekerja secara lebih sehat dan efisien.

a. **Kondisi Wilayah**
   Kelurahan Togafo merupakan wilayah dengan topografi berbukit, kaya akan potensi batu alam yang menjadi sumber utama pendapatan masyarakat. Sebagian besar penduduk bermata pencaharian di sektor informal, termasuk usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) pemecah batu. Infrastruktur pendukung di wilayah ini masih terbatas, seperti jalan akses yang sempit dan kurang memadai untuk transportasi hasil produksi.

b. **Profil Masyarakat dan Mitra**
   UMKM Pemecah Batu Yaya Madodara didirikan oleh warga lokal untuk memanfaatkan potensi sumber daya alam batu yang melimpah. Mitra terdiri dari kelompok pekerja harian, sebagian besar berpendidikan rendah, dan belum terpapar teknologi maupun praktik kerja yang ergonomis. Mereka bekerja secara manual, menggunakan alat tradisional, seperti palu dan pahat, untukmemecah batu menjadi ukuran kecil yang digunakan dalam konstruksi. Kondisi ini menyebabkan tingginya risiko cedera fisik dan kelelahan akibat postur kerja yang tidak ergonomis.

c. **Kondisi Eksisting**
   - **Proses Kerja:** Pengolahan batu dilakukan secara manual dengan posisi tubuh yang statis dan repetitif, seperti membungkuk dalam waktu lama.
   - **Lingkungan Kerja:** Tidak dilengkapi fasilitas kerja yang memadai, seperti alas duduk ergonomis, peneduh dari panas matahari, atau area kerja yang tertata.
   - **Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3):** Tidak ada pelatihan atau pengetahuan tentang K3. Pekerja sering mengalami nyeri punggung, kelelahan otot, dan cedera ringan.
   - **Produksi:** Produktivitas tergolong rendah karena proses manual yang memakan waktu dan energi besar.

2. MASALAH, TARGET DAN LUARAN

2.1. Permasalahan Mitra

Adapun permasalahan Mitra seperti yang terlah dikemukan pada Analisa situasi antara lain :

1. Postur Kerja yang Tidak Ergonomis
   Pekerja sering membungkuk, berjongkok, atau menggunakan postur tubuh yang tidak nyaman dalam waktu lama, sehingga meningkatkan risiko nyeri punggung, kelelahan otot, dan cedera kerja.
2. Penggunaan Alat Kerja Tradisional
   Alat-alat seperti palu dan pahat yang digunakan oleh pekerja belum didesain ergonomis, sehingga membutuhkan lebih banyak tenaga dan meningkatkan risiko cedera pada tangan dan lengan.
3. Kurangnya Pengetahuan tentang Ergonomi dan Kesehatan Kerja (K3)
   Pekerja belum memiliki pemahaman tentang pentingnya ergonomi dan K3, sehingga risiko cedera dan masalah kesehatan akibat pola kerja tidak sehat semakin tinggi.
4. Lingkungan Kerja yang Tidak Memadai
   Tempat kerja terbuka tanpa perlindungan dari panas, hujan, atau debu, membuat pekerja tidak nyaman dan mudah lelah.
5. Produktivitas Rendah
   Proses kerja manual yang tidak efisien menyebabkan rendahnya produktivitas dan hasil produksi, yang berdampak pada penghasilan pekerja.

2.2. Solusi Permasalahan

Solusi dari program PKM tentunya akan disesuaikan dengan permasalahan yang dialami oleh mitra seperti yang dikemukakan diatas. Adapun solusi dari permasalahan mitra antara lain :

Tabel .1 Permasalahan dan Solusi Bagi Mitra

Permasalahan	Solusi
Aspek Teknik • Penggunaan Alat Kerja Tradisional • Kurangnya Pengetahuan tentang Ergonomi dan Kesehatan Kerja (K3) • Produktivitas Rendah	• Edukasi tentang Ergonomi dan Kesehatan Kerja (K3) • Peningkatan Lingkungan Kerja
Aspek Kesehatan • Postur Kerja yang Tidak Ergonomis • Lingkungan Kerja yang Tidak Memadai • Kurangnya Fasilitas Penunjang Keselamatan Kerja	• Penerapan Alat Kerja Ergonomis • Peningkatan Produktivitas melalui Teknik Kerja yang Efisien • Pendampingan dan Monitoring

2.3. Target Luaran

Adapun yang menjadi target luaran pelaksanaan PKM sesuai dengan solusi yang ditawarkan antara lain dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 2. Taget Luaran Program PKM

Solusi Permasalahan	**Target Luaran**
• Edukasi tentang Ergonomi dan Kesehatan Kerja (K3) • Peningkatan Lingkungan Kerja	• Pekerja memiliki pengetahuan tentang postur kerja yang benar dan pentingnya menjaga kesehatan kerja. • Tersedianya panduan sederhana tentang ergonomi dan K3 yang dapat diterapkan oleh para pekerja. • Area kerja yang lebih nyaman dan aman dengan adanya atap pelindung dari panas dan hujan. • Lingkungan kerja lebih tertata dan bersih, mendukung efisiensi kerja dan kesehatan pekerja. • Pengurangan jumlah kecelakaan kerja ringan akibat tidak adanya perlindungan sebelumnya.
• Penerapan Alat Kerja Ergonomis • Peningkatan Produktivitas melalui Teknik Kerja yang Efisien • Pendampingan dan Monitoring	• Penggunaan alat kerja yang lebih ergonomis, seperti palu dan kursi kerja yang mendukung kenyamanan, sehingga mengurangi beban fisik. • Penurunan angka keluhan nyeri otot, punggung, dan tangan akibat alat kerja tradisional. • Peningkatan hasil produksi melalui penerapan teknik kerja yang lebih efisien dan penggunaan teknologi sederhana.

	• Waktu kerja lebih optimal karena pekerja dapat bekerja lebih cepat dengan tenaga yang lebih sedikit. • UMKM Yaya Madodara menjadi contoh sukses penerapan ergonomi dan K3, yang dapat direplikasi oleh UMKM lain di wilayah sekitar. • Tersedianya dokumentasi keberhasilan program yang dapat menjadi acuan untuk kegiatan serupa di masa mendatang.

2.4. Lokasi Pelaksanaan PKM

Pelaksanaan PKM Edukasi dan Penerapan Ergonomi pada UMKM Pemecah Batu Yaya Madodara di Kelurahan Togafo dilaksanakan di Rumah Ketua UMKM Yaya Madodara, Kelurahan Togafo, Kota Ternate Utara. Berikut peta lokasi kegiatan.

Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan

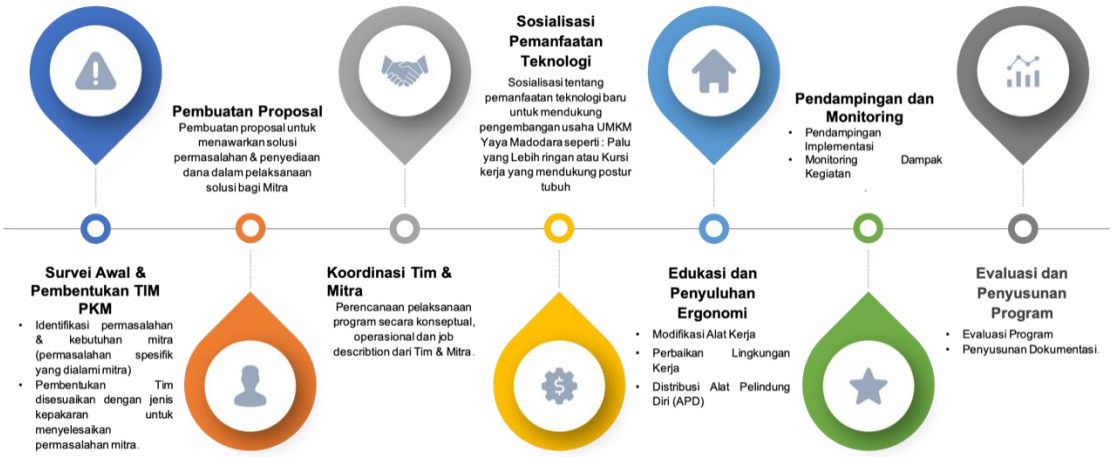
3. METODE PELAKSANAAN

Tahapan kegiatan pelaksanaan program PKM dapat dilihat pada table dibawah ini

Tabel 3. Tahapan Kegiatan Program PKM

Tahapan Persiapan	
Survei Awal	Identifikasi permasalahan & kebutuhan mitra (permasalahan spesifik yang dialami mitra)
Pembentukan Tim PKM	Pembentukan Tim disesuaikan dengan jenis kepakaran untuk menyelesaikan permasalahan mitra
Pembuatan Proposal	Pembuatan proposal untuk menawarkan solusi permasalahan & penyediaan dana dalam pelaksanaan solusi bagi Mitra
Koordinasi Tim & Mitra	Perencanaan pelaksanaan program secara konseptual, operasional dan job describtion dari Tim & Mitra
Persiapan Pelaksanaan	Persiapan Materi dan Bahan Pelaksanaan Program PKM
Tahap Pelaksanaan (Kegiatan Dilaksanakan di Lokasi Mitra)	
Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi	Sosialisasi tentang pemanfaatan teknologi baru untuk mendukung pengembangan usaha UMKM Yaya Madodara seperti : Palu yang Lebih ringan atau Kursi kerja yang mendukung postur tubuh
Edukasi dan Penyuluhan Ergonomi	Kegiatan edukasi dan penyuluhan dilakukan selama 1 hari dan terdiri dari beberapa materi sebagi berikut : • Meningkatkan Kesadaran Risiko , Memberi

	Solusi Sederhana dan Menanamkan Kebiasaan Sehat Memperkenalkan dan mengimplementasikan alat kerja ergonomis seperti palu yang lebih ringan atau kursi kerja yang mendukung postur tubuh. • Risiko Ergonomi dalam Pemecah Batu (Posisi Statis, Getaran Berlebihan, Beban Berat, Peralatan yang tidak Nyaman) • Dampak Kesehatan yang sering Terjadi (Nyeri Punggung, Kesemutan Tangan, Pegel Bahu dan Kelelahan Otot. • Solusi Ergonomis Sederhana • Gerakan Peregangan Praktis
Pendampingan dan Monitoring 1. **Pendampingan Implementasi** • Melakukan pendampingan secara berkala untuk memastikan pekerja menerapkan ergonomi dalam aktivitas sehari-hari. 2. **Monitoring Dampak Kegiatan** • Mengumpulkan data perubahan kondisi pekerja, seperti keluhan kesehatan, produktivitas, dan kenyamanan kerja. • Melakukan survei kepuasan pekerja terhadap program yang diterapkan.	
Evaluasi dan Penyusunan Laporan 1. **Evaluasi Program** • Menganalisis keberhasilan program berdasarkan indikator seperti pengurangan keluhan kesehatan, peningkatan produktivitas, dan perbaikan lingkungan kerja. • Mengidentifikasi kekurangan untuk perbaikan di masa depan. 2. **Penyusunan Dokumentasi** • Menyusun laporan kegiatan lengkap, termasuk hasil edukasi, dokumentasi visual, dan data dampak. • Membagikan hasil kepada mitra dan pemangku kepentingan lainnya sebagai acuan keberlanjutan program.	



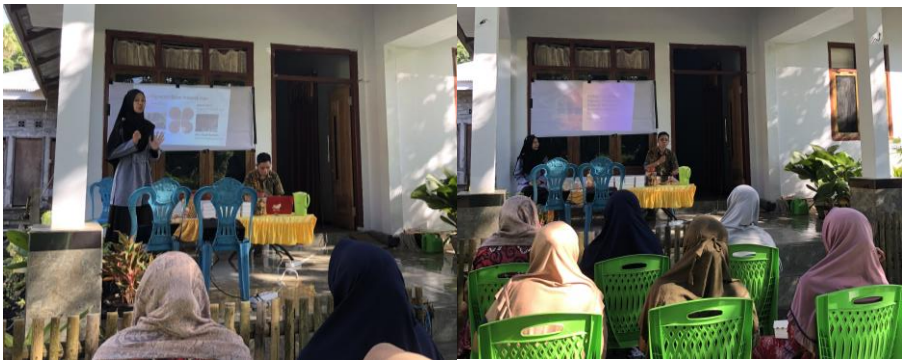
Gambar 2.Tahapan Pelaksanaan Program PKM

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) pada UMKM pemecah batu Yaya Madodara di Kelurahan Togafo telah berjalan sesuai dengan tahapan yang direncanakan, meliputi sosialisasi, edukasi ergonomi, implementasi solusi sederhana, serta pendampingan dan monitoring. Kegiatan ini diikuti oleh 18 peserta yang merupakan pekerja aktif UMKM.

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman pekerja terhadap konsep ergonomi dan pentingnya penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Sebelum kegiatan, sebagian besar pekerja belum memahami hubungan antara postur kerja, alat kerja, dan risiko cedera. Setelah kegiatan edukasi, pekerja mulai memahami risiko dari postur membungkuk, gerakan repetitif, serta penggunaan alat yang tidak ergonomis. Beberapa materi workshop yang disampaikan terkait edukasi ergonomi bagi peserta antara lain ;

1. Risiko Ergonomi dalam Proses Pemecahan Batu
   - Posisi kerja yang statis dalam waktu lama.
   - Getaran berlebihan dari alat pemukul.
   - Beban berat yang dipindahkan tanpa alat bantu.
   - Peralatan kerja yang tidak nyaman digunakan dalam jangka panjang.
2. Risiko Ergonomi dalam Postur Kerja
   - Pekerja sering membungkuk tanpa penopang punggung.
   - Posisi tangan dan pergelangan tidak sejajar dengan alat.
   - Pengangkatan beban tanpa teknik yang benar, memicu tekanan pada tulang belakang.
   - Posisi duduk di tanah memperbesar tekanan lutut dan punggung bawah.
3. Dampak Kesehatan yang Sering Terjadi
   - Nyeri punggung akibat tekanan berulang dan posisi membungkuk.
   - Kesemutan di tangan sebagai indikasi gangguan saraf akibat getaran dan beban statis.
   - Pegal pada bahu dan leher akibat posisi angkat dan gerakan repetitif.
   - Kelelahan otot berlebihan yang berdampak pada produktivitas harian.
4. Solusi Ergonomis Sederhana
   - Modifikasi alat (pegangan palu dilapisi bahan empuk).
   - Kursi kerja kayu sederhana dengan sandaran punggung.
   - Penyesuaian ketinggian alat dan bahan kerja agar tidak perlu membungkuk.
   - Rotasi kerja dan pemberian waktu istirahat aktif.
5. Gerakan Peregangan Praktis
   - Peserta diajak mempraktikkan peregangan ringan selama 5–7 menit.
   - Fokus pada otot leher, bahu, pergelangan tangan, dan pinggang.
   - Gerakan ini ditujukan untuk mencegah kelelahan otot dan memperlancar sirkulasi darah.



Gambar 3. Paparan Materi

Beberapa temuan permasalahan penting dari pelaksanaan workshop ini juga menjadi perhatian penting untuk tindak lanjut selanjutnya antara lain:

1. **Penurunan Permintaan Pasar.**
   Pesanan batu mulai berkurang karena adanya pesaing yang telah menggunakan mesin pemecah batu, sehingga produksi mereka lebih cepat dan lebih banyak.
2. **Kepemilikan Mesin yang Tidak Dimanfaatkan**
   UMKM Yaya Madodara sebenarnya telah memiliki **mesin pemecah batu**, namun hingga kini tidak digunakan karena kendala teknis.
3. **Masalah Teknis pada Mesin**
   Mesin yang tersedia bersifat **semi-otomatis** dan membutuhkan bantuan tenaga manusia untuk memutar pulley, sehingga justru dianggap membebani.
4. **Ketidaksesuaian Mesin dengan Prinsip Ergonomi**
   Posisi penempatan batu dalam mesin terlalu tinggi dan sulit dijangkau oleh pekerja, menyebabkan kelelahan dan risiko cedera.
5. **Kebutuhan Prioritas UMKM**
   Para pekerja justru lebih membutuhkan **gerobak dorong, palu ringan, dan alat bantu kerja manual lainnya** yang lebih relevan dan aplikatif.
6. **Tidak Ada Studi Perbandingan Mesin vs Manual**
   Hingga saat ini belum dilakukan analisis perbandingan produktivitas, biaya, dan risiko antara penggunaan mesin dan cara manual.

Gambar 4. Diskusi dan Tanya Jawab

Dari pelaksanaan workshop melalui paparan materi, tanya jawab dan beberapa solusi dari para pemateri terkait intervensi ergonmomi sederhana berdampak signifikan terhadap peningkatan kualitas kerja pada sektor UMKM berbasis tenaga manual. Hal ini sejalan dengan prinsip ergonomi yang menyatakan bahwa penyesuaian antara manusia, alat, dan lingkungan kerja dapat meningkatkan kenyamanan, keselamatan, dan produktivitas.

Peningkatan pemahaman pekerja terhadap ergonomi menjadi faktor kunci dalam perubahan perilaku kerja. Edukasi yang diberikan mampu mengubah kebiasaan kerja yang sebelumnya tidak memperhatikan aspek kesehatan menjadi lebih sadar terhadap risiko kerja. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif merupakan langkah awal yang efektif dalam intervensi ergonomi pada UMKM.

Namun demikian, hasil kegiatan juga menunjukkan adanya keterbatasan dalam adopsi teknologi, khususnya terkait penggunaan mesin pemecah batu yang belum optimal. Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian desain mesin dengan prinsip ergonomi serta kurangnya kemudahan operasional. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan teknologi pada UMKM tidak hanya harus mempertimbangkan aspek teknis, tetapi juga aspek ergonomi dan kemudahan penggunaan (user-friendly).

Selain itu, keterbatasan jumlah peserta yang hadir menunjukkan perlunya peningkatan koordinasi dengan pihak lokal untuk memastikan partisipasi yang lebih luas. Evaluasi program juga menunjukkan bahwa pengukuran dampak secara kuantitatif (misalnya menggunakan metode Nordic Body Map atau REBA) belum dilakukan, sehingga menjadi peluang pengembangan penelitian selanjutnya.

Secara keseluruhan, program ini berhasil memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesadaran ergonomi, perubahan perilaku kerja, serta perbaikan kondisi kerja. Ke depan, diperlukan pengembangan lebih lanjut berupa desain alat pemecah batu yang ergonomis, analisis perbandingan produktivitas manual dan mekanis, serta pengukuran dampak yang lebih terstruktur untuk memperkuat validitas hasil. Dari sisi lingkungan kerja, terjadi perbaikan dalam penataan area kerja yang menjadi lebih rapi dan nyaman. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi kerja dan mengurangi risiko kecelakaan ringan.

5. KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan pada UMKM pemecah batu Yaya Madodara di Kelurahan Togafo berhasil memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman dan praktik kerja ergonomis. Kegiatan ini mampu mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi mitra, yaitu postur kerja yang tidak ergonomis, penggunaan alat kerja tradisional, rendahnya pemahaman terkait Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), serta kondisi lingkungan kerja yang kurang memadai. Melalui kegiatan edukasi, sosialisasi, dan implementasi solusi sederhana, terjadi peningkatan kesadaran pekerja terhadap pentingnya ergonomi dalam aktivitas kerja sehari-hari. Pekerja mulai menerapkan postur kerja yang lebih baik, melakukan peregangan otot secara berkala, serta memanfaatkan alat bantu seperti kursi ergonomis dan modifikasi alat kerja. Perubahan ini berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan kerja serta potensi penurunan risiko gangguan musculoskeletal.

Selain itu, program ini juga mendorong perbaikan lingkungan kerja yang lebih tertata dan aman, sehingga mendukung efisiensi dan produktivitas kerja. Meskipun demikian, masih terdapat kendala dalam pelaksanaan, seperti keterbatasan partisipasi peserta dan belum optimalnya pemanfaatan teknologi mesin pemecah batu akibat kendala teknis dan aspek ergonomi yang belum terpenuhi.

Oleh karena itu, diperlukan tindak lanjut berupa pengembangan desain alat yang lebih ergonomis, peningkatan pemanfaatan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta evaluasi berbasis data kuantitatif untuk mengukur dampak program secara lebih akurat. Program ini diharapkan dapat menjadi model penerapan ergonomi pada UMKM sejenis di wilayah lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Para penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pimpinan Universitas dan khususnya Fakultas Teknik Universitas Khairun atas dukungan dan pendanaan yang diberikan dalam pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), sehingga program ini dapat terlaksana dengan baik. Apresiasi turut diberikan kepada seluruh pihak yang telah berkontrinusi, khususnya mitra UMKM Yaya Madodara di Kelurahan Togafo, atas opartisipasinya dan kerja sama yang baik selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

Grandjean, E. (1988). *Fitting the Task to the Man: A Textbook of Occupational Ergonomics.* Taylor & Francis

Dul, J., & Weerdmeester, B. (2008). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide.* CRC Press.

International Labour Organization (ILO). (2010). *Ergonomic Checkpoints: Practical and Easy-to-Implement Solutions for Improving Safety, Health, and Working Conditions.* Geneva: ILO.

Gharbi, M., Gharbi, J. E., & El Bouanani, A. (2021). "Impact of Ergonomics on Productivity in Manual Work." *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(4), 647-658.

Wilson, J. R., & Corlett, E. N. (2005). *Evaluation of Human Work.* CRC Press.

Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Kerja Industri.

Sutalaksana, I. Z., Tjakraatmadja, J. H., & Dania, W. A. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja.* ITB Press.

Kemenakertrans RI. (2020). *Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).* Jakarta: Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan.

Wahyuni, S. (2015). "Penerapan Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Industri Kecil." *Jurnal Teknik Industri*, 6(2), 78-85.