

PENGENALAN ALAT CETAK TAHU UNTUK PENGURANGAN BEBAN KERJA FISIK PROSES PRODUKSI TAHU DI SENTRA INDUSTRI KECIL SOMBER DALAM UPAYA MENDUKUNG KEBERLANJUTAN

**Muqimuddin, Kharis Sugiarto, Faishal Arham Pratikno, Julya Kumalasari,
Achmad Raihan Gusriyam, Izradavi, Luthfy Dian Afrizzal**

Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan
muqimuddin@lecturer.itk.ac.id

Abstract

The tofu production process at Sentra Industri Kecil Somber (SIKS) is carried out with simple technology, mostly manual. The production stages include soybean selection, grinding, cooking, pulp separation, and pressing. The use of simple technology that relies heavily on human labor has led to various health complaints among workers, particularly in the shoulders and lower back, due to repetitive activities and poor ergonomic postures during the production process. This community service activity is a collaboration with the Primer Koperasi Produsen Tempe dan Tahu (PRIMKOPTI) to enhance the effectiveness, efficiency, and productivity of tofu production at SIKS. An observation of physical complaints among workers was conducted using the Nordic Body Map (NBM) method on 32 workers aged between 18 and 50 years. The survey results indicated that most of the workers experienced pain in their shoulders and lower back due to the heavy physical demands, especially during the tofu pressing stage, which requires significant effort. Based on these observations, a more modern and ergonomic tofu press machine was designed to reduce the physical burden on workers. The tofu press machine is designed with a focus on efficient technology, ease of operation, and low maintenance. The design process involved selecting strong yet lightweight materials, creating an ergonomic design to reduce uncomfortable postures, and conducting trials to ensure that the machine could improve both the quality and quantity of tofu production. The implementation of this modern press machine is expected to improve workers' health, increase productivity, and ensure the sustainability of the tofu production process at SIKS in the long term.

Keywords: Tofu press machine, physical workload, ergonomic, sustainability.

Abstrak

Proses produksi tahu di Sentra Industri Kecil Somber (SIKS) dilakukan dengan teknologi sederhana yang sebagian besar masih manual. Tahapan produksi meliputi pemilihan kedelai, penggilingan, pemasakan, pemisahan ampas, dan pengepresan. Penggunaan teknologi yang sederhana dan mengandalkan tenaga manusia menyebabkan berbagai keluhan kesehatan di kalangan pekerja, terutama pada bahu dan pinggang, karena aktivitas berulang dan postur yang kurang ergonomis selama proses produksi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini berkolaborasi dengan Primer Koperasi Produsen Tempe dan Tahu (PRIMKOPTI) untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan produktivitas produksi tahu di SIKS. Observasi keluhan fisik pekerja dilakukan menggunakan metode Nordic Body Map (NBM) terhadap 32 pekerja yang berusia antara 18 hingga 50 tahun. Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas pekerja mengalami nyeri pada bahu dan pinggang akibat beban fisik yang berat, terutama dalam tahapan pengepresan tahu yang sangat membutuhkan tenaga. Berdasarkan hasil observasi tersebut, dirancang alat cetak tahu yang lebih modern dan ergonomis untuk mengurangi beban fisik pekerja. Alat cetak tahu ini dirancang dengan fokus pada teknologi yang efisien, mudah dioperasikan, serta mudah dalam perawatan. Proses perancangan melibatkan pemilihan bahan yang kuat namun ringan, desain yang ergonomis untuk mengurangi postur tubuh yang tidak nyaman, serta uji coba untuk memastikan alat tersebut mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tahu. Implementasi alat cetak modern ini diharapkan dapat

memperbaiki kondisi kesehatan pekerja, meningkatkan produktivitas, serta memastikan keberlanjutan proses produksi tahu di SIKS untuk jangka panjang.

Keywords: Alat cetak tahu, beban kerja fisik, ergonomis, keberlanjutan.

PENDAHULUAN

Proses produksi tahu secara tradisional masih banyak dilakukan dengan tenaga kerja manual, terutama pada tahap pengepresan, yang memerlukan tenaga fisik cukup besar. Penggunaan tenaga manusia pada tahap ini sering kali menimbulkan risiko kelelahan fisik dan masalah ergonomis bagi para pekerja, terutama pada industri kecil dan menengah (IKM) seperti yang ada pada Sentra Industri Kecil Sumber (SIKS) (Cahyani et al., 2021). Kelelahan fisik akibat pekerjaan yang monoton dan berulang tanpa bantuan alat mekanis dapat berdampak negatif terhadap produktivitas pekerja. Menurut Setiabudi et al., (2021), pekerjaan fisik yang dilakukan secara terus-menerus dengan posisi tubuh yang tidak ergonomis dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal yang serius, seperti nyeri punggung bawah dan gangguan pada pergelangan tangan.

Penggunaan alat bantu dalam proses produksi menjadi solusi penting untuk mengurangi beban fisik pekerja dan meningkatkan efisiensi proses (Sakuri et al., 2023). Di sektor industri pengolahan makanan, seperti produksi tahu, pengembangan teknologi sederhana seperti alat press tahu otomatis mampu mengurangi intensitas beban kerja fisik dan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi. Menurut studi yang dilakukan oleh Putro (2018), penggunaan alat mekanis dalam proses pengepresan tidak hanya mengurangi tenaga yang dibutuhkan,

tetapi juga meningkatkan kualitas produk akhir melalui kontrol tekanan yang lebih baik dan konsisten.

Selain itu, peningkatan produktivitas dengan penerapan teknologi sederhana berpotensi memberikan manfaat ekonomi yang signifikan, terutama bagi industri rumahan yang beroperasi dengan sumber daya terbatas. Penelitian oleh Dewi et al. (2019) menunjukkan bahwa pengurangan beban kerja fisik melalui mekanisasi dapat meningkatkan kapasitas produksi hingga 25%, sementara risiko kecelakaan kerja dapat berkurang hingga 30%. Oleh karena itu, penerapan alat bantu produksi dalam IKM menjadi topik yang relevan untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat guna meningkatkan kesejahteraan pekerja, efisiensi produksi dan menjamin keberlanjutan.

Mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu Primer Koperasi Produsen Tempe dan Tahu (PRIMKOPTI). Mitra kegiatan pengabdian ini bersedia membantu menghubungkan kebutuhan yang diinginkan oleh pekerja/pengrajin tahu dengan solusi yang berusaha diberikan.

METODE

Survey Penyakit Akibat Kerja

Rumah pembuatan tahu yang terletak pada Sentra Industri Kecil Sumber atau di singkat SIKS merupakan kluster industri yang berdiri pada tahun 2018 dan berfokus pada

produksi tahu dan tempe. SIKS ini berlokasi di Kota Balikpapan dan terhimpun didalam Primer Koperasi Produsen Tempe dan Tahu (PRIMKOPTI). Penelitian ini dilakukan pada 32 pekerja dengan rentang usia 18 – 50 tahun dengan instrumennya akan disebabkan kepada pengrajin tahu yang telah bekerja lebih dari 5 tahun. Pada tahap awal dilakukan wawancara sekaligus dengan melibatkan pemilik industri tahu sebagai narasumber dan observasi untuk menentukan permasalahan dalam industri tersebut. tujuan untuk memetakan keluhan para pengrajin tahu. Wawancara ini akan menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) sebagai metode survei. Berupa kuesioner yang digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh, responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut (Zhafirah et al., 2023). Dengan survei ini akan memberikan fakta yang nyata bagi karyawan mengenai dampak *manual handling* pada proses pembuatan tahu.

Rancang Alat Cetak Tahu

Berdasarkan hasil survey ini akan dianalisis secara statistik deskriptif, setelah itu dilakukan perencanaan dan pembuatan alat cetak yang akan digunakan untuk membentuk tahu sesuai dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan dan sesuai dari hasil kumulatif data NBM. Proses rancang bangun ini melibatkan pemilihan bahan yang sesuai, perancangan desain yang efisien, serta uji coba untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas alat cetak tersebut sesuai dengan rancangan (Syahputra & Gafur, 2023). Langkah ini penting dalam memastikan proses produksi tahu berjalan lancar dan

menghasilkan produk berkualitas baik. Alat ini menjadi solusi yang tepat bagi pengrajin untuk mengurangi beban fisik dalam proses pembuatan tahu. Alat ini akan dirancang dengan memanfaatkan teknologi yang tepat agar mudah dioperasikan dan mudah dirawat oleh pengrajin. Peningkatan kesadaran karyawan tentang beban kerja fisik yang disertai dengan memberikan rekomendasi pencegahan akibat beban kerja fisik pada proses produksi tahu (Rahmatullah et al., 2024). Rancang bangun alat cetak tahu guna menurunkan beban kerja fisik sehingga pengrajin tahu dapat melakukan pekerjaan secara berkelanjutan.

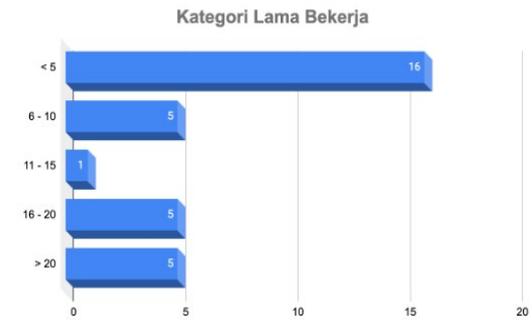
HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Survey Penyakit Akibat Kerja

Gambar 1 menunjukkan dokumentasi dari pelaksanaan survei terkait penyakit akibat kerja yang dilakukan di lapangan. Survei ini dilaksanakan selama tiga hari dan melibatkan sebanyak 32 responden yang bekerja di berbagai rumah produksi tahu. Responden yang dipilih memiliki karakteristik beragam, terutama dari segi lama bekerja, yang menjadi salah satu faktor penting dalam identifikasi risiko penyakit akibat kerja. Data yang diperoleh dari survei ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi kesehatan pekerja dan potensi penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja.



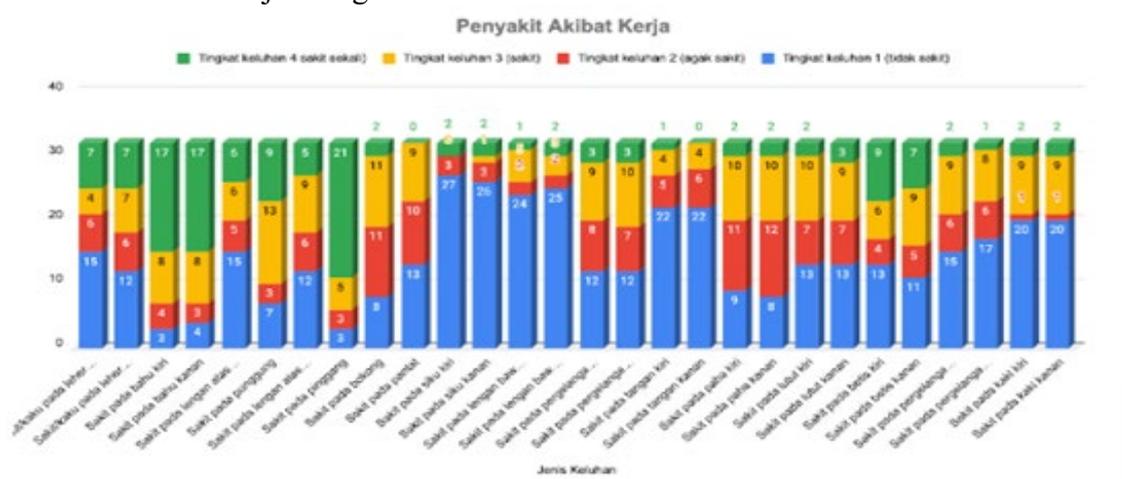
Gambar 1. Dokumentasi Survey Penyakit Akibat kerja



Gambar 2. Jumlah Responden Berdasarkan Lama Bekerja

Adapun ringkasan hasil penilaian keluhan responden dapat dilihat sebagai berikut:

Survey dilakukan selama 3 hari kepada 32 responden dengan karakter lama bekerja sebagai berikut:



Gambar 3. Jumlah Responden Berdasarkan Skor Nilai

Dari data yang didapatkan dapat dilihat bahwa bagian tubuh yang dialami oleh pekerja selama membuat tahu terletak pada bagian bahu sebanyak 17 orang (skor 4) dan pinggang (skor 4). Apabila ditinjau lebih detil, ada 10 orang pengrajin yang mengeluhkan sakit bahu dan Pinggang dengan Skor 4. Usia Berkisar antara 29 - 45 tahun dengan lama bekerja sangat bervariasi dari 4 bulan sampai dengan 30 tahun. Ini menunjukkan bahwa sakit bahu dan punggung ini dapat tidak hanya dapat

dialami oleh pengrajin baru namun juga oleh pengrajin lama. Hal ini memang sesuai dengan keadaan di lapangan karena selama proses bekerja, mereka banyak melakukan seperti mengangkat sehingga dapat memicu terjadinya cedera dibagian bahu dan pinggang. Adapun kategori beban kerja fisik dari responden sebagai berikut:



Gambar 4. Jumlah Responden Berdasarkan Kategori Risiko

Gambar 4 menunjukkan terdapat 9,4% atau 3 orang memiliki beban kerja fisik dengan kategori tinggi, 65,6% dengan kategori sedang, dan 25% dengan kategori rendah. Apabila tinjau lebih rinci, dari 3 orang yang memiliki kategori beban kerja fisik yang tinggi 2 diantaranya telah bekerja selama 20 tahun dengan jenis keluhan yang sama -sama dirasakan yaitu Sakit/kaku pada leher bagian atas, Sakit pada lutut kiri, Sakit pada lutut kanan, Sakit pada betis kiri, Sakit pada betis kanan. empat keluhan ini mungkin disebabkan oleh bekerja dengan posisi berdiri selama produksi. Selain itu 1 orang lainnya yang memiliki penyakit dengan keluhan paling tinggi (skor 4) yaitu telah bekerja selama 2 tahun, namun pengrajin ini memiliki keluhan yang sedikit berbeda yaitu Sakit pada pergelangan kaki kiri Sakit pada pergelangan kaki kanan, Sakit pada kaki kiri, Sakit pada kaki kanan. ketiga ini keluhan ini juga pada posisi kaki. Selain itu, walaupun baru bekerja selama 2 tahun, namun pengrajin ini memiliki usia yang sama dengan 2 pengrajin lainnya yang memiliki kategori tinggi yaitu diatas 50 tahun.

3.2 Rancang Alat Cetak Tahu

Alat cetak tahu yang akan dibangun dan akan didiseminasikan kepada mitra merupakan alat dengan teknologi yang telah banyak

dikembangkan didalam beberapa artikel ilmiah. Namun, dalam kegiatan pengabdian masyarakat yang diusulkan ini, spesifikasi dan ukuran produk disesuaikan dengan kebutuhan pengguna di rumah produksi tahu SIKS. Begitu pula beberapa penyesuaian terhadap rangka dengan tujuan agar mudah dibersihkan dan dipindahkan. Adapun gambaran produk sebagai berikut:



Gambar 5. Alat Cetak Tahu
Sumber: Penulis, 2024

Alat cetak ini memiliki dimensi secara keseluruhan 75x75x140 cm. bentuk rangka menyerupai umumnya alat cetak tahu manual yang dijual dipasar. Alat cetak pada gambar diatas adalah hasil penyesuaian dengan teknologi sensor untuk dan automatic hidrolic, sehingga alat cetak ini sudah tidak lagi dioperasikan secara manual dan menggunakan tenaga listrik. Adapun rincian masing – masing komponen alat cetak dari gambar diatas sebagai berikut:

1. Kabel Listrik *Linear Actuator*

Kabel ini merupakan komponen bawaan dari *linear actuator* (hidrolik elektrik).

2. Rangka Atas

Rangka atas berdimensi 50x75 cm dengan bahan *stainless steel* ukuran 60x40 mm ketebalan 2 mm. Rangka

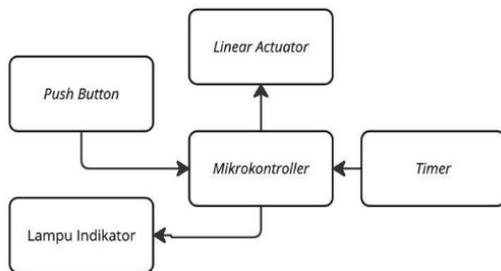
atas dihubungkan dengan rangka bawah melalui baut yang terpasang dibagian bawah. Ini bertujuan agar memudahkan pengguna melakukan pemindahan, pembersihan, dan perbaikan pada hidrolic maupun rangka atas itu sendiri.

3. Linear Actuator (Hidrolik)

Komponen ini bisa disebut juga dengan hidrolic elektrik yang berjumlah 2 buah dengan panjang awal 30 cm dan panjang maksimum 50 cm.

4. Sistem Kontrol

Sistem kontrol ini dibuat dengan skema rakitan sebagai berikut:



Gambar 6. Rangkaian Sistem Kontrol

Sistem ini akan membantu kontrol oleh pengrajin tahu dimana sistem ini akan mengatur dalam mengatur tekanan berdasarkan waktu. Kemudian akan mengembalikan linar actuator (hidrolik) keposisi semula setelah 20 menit penekanan dilakukan.

5. Steker

Komponen ini berfungsi untuk menghubungkan kedua *linear actuator* dan sistem kontrol ke arus listrik. Arus listrik yang digunakan pada alat cetak ini yaitu listrik rumah dengan daya 220 Volt. Sedangkan alat total hanya akan menggunakan 5 Watt Listrik.

6. Cetakan Tahu

Cetakan ini dibuat dengan bahan stainless steel, bertujuan menjaga higenitas tahu yang akan dicetak. Cetakan tahu ini telah disesuaikan

dengan kebutuhan pengrajin di rumah produksi tahu yaitu dengan ukuran 50x50x8 cm, sedangkan ketebalan tahu yang diharapkan yaitu 5 cm. ukuran cetakan ini akan menghasilkan 100 potong tahu sebagaimana kondisi eksisting di rumah produksi.

7. Baut dan Siku

Cetakan tahu dihubungkan dengan siku dan baut untuk memudahkan pembersihan dan perbaikan terhadap cetakan.

8. Rangka Bawah.

Rangka bawah akan menggunakan besi siku 80x80 cm berbahan galvanis. Rangka bawah ini berukuran 75x75x90 cm dan terdapat roda pada bagian bawah untuk memudahkan pengrajin di rumah produksi memindahkan alat cetak.

9. Saluran Air Tahu

Alat ini juga akan dilengkapi saluran pembuangan air tahu yang terbuat dari plat aluminium. Saluran ini dapat dihubungkan ke saluran limbah melalui pipa. Selain itu, saluran pembuangan ini dapat dengan mudah dilepas karena dihubungkan dengan baut pada rangka bawah.

Alat cetak ini akan didiseminasikan sebanyak 2 buah untuk 2 rumah produksi tahu sebagai penerima manfaat melalui UPTD SIKS sebagai mitra. Alat diharapkan dapat menjadi pemicu semangat rumah produksi lainnya dalam menurunkan *physical workload* melalui teknologi produksi.

SIMPULAN

Survei dan wawancara di Sentra Industri Kecil Somber (SIKS) mengungkapkan keluhan kesehatan signifikan pada pekerja, terutama di

bahu dan pinggang, akibat beban kerja fisik yang berat dan teknik manual. Pekerja berusia antara 20 hingga 50 tahun, dengan rata-rata usia 36 tahun, menunjukkan adanya risiko cedera pada pekerja yang lebih tua. Untuk mengatasi masalah ini, perlu diperkenalkan alat cetak tahu modern yang dirancang untuk mengurangi beban fisik dengan teknologi terbaru. Desain alat ini fokus pada efisiensi, kemudahan operasional, dan pemeliharaan, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi tahu. Dukungan dari Primer Koperasi Produsen Tempe dan Tahu (PRIMKOPTI) sangat penting dalam pelaksanaan survei, analisis SWOT, dan sosialisasi alat, serta strategi keberlanjutan produksi tahu di SIKS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan ini didukung oleh pendanaan dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi pada tahun 2024. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Kalimantan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian ini. Dukungan dan kontribusi yang telah diberikan sangat berperan penting dalam keberhasilan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, O. D., Iftadi, I., & Rochman, T. (2021). Perancangan Alat Bantu Kerja Untuk Mengurangi Risiko Postur Kerja pada Stasiun Quality Control. *Teknoin*, 27(1), 35–46.
- Putro, G. M. (2018). Analisis pengaruh pemakaian alat bantu angkut terhadap segmen tubuh pekerja. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 11(1), 85–93. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol27.iss1.art5>
- Rahmatullah, I., Anwar, C., Asriningtias Cahyani, K., Studi, P. S., Masyarakat, K., Kesehatan Masyarakat, F., & Widya Gama Mahakam Samarinda, U. (2024). Peningkatan Kesadaran Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Melalui Promosi Ergonomi Di Tempat Kerja Industri Tahu Kota Samarinda Tahun 2023. *Communnity Development Journal*, 5(4), 6982–6989.
- Sakuri, S., Supriyana, N., Hartono, H., Nurfaizal, Y., & Hakim, R. A. N. Al. (2023). Penerapan Teknologi Alat Press Dan Potong Tahu Elektrik Menggunakan Metode Ergonomis. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(3), 2031. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i3.14050>
- Setiabudi, M. A., Anggrahini, & Diah, D. R. (2021). Studi Kasus Keluhan Fisik pada Pekerja Batu Bata. *Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 7(1), 214–220.
- Syahputra, B., & Gafur, A. (2023). Rancang Bangun Alat Pengaduk Tahu Kapasitas 100 Liter / Proses. *Inovtek Seri Mesin*, 3(2), 33 – 38.
- Zhafirah, S. S., Rizalmi, S. R., & Setiowati, N. O. (2023). Identifikasi Risiko Cedera Otot Dan Rekomendasi Berat Beban Pada Pekerja Area Warehouse

*Cv. Journal of Industrial
Science and Technology, 5(1),
1-10.*