

Penerapan Iptek Boiler Tahu kapasitas 10 kg kedelai/jam

Abdul Gafur¹, Razali², Zulkarnain³, Siti Umira⁴, Burhan Hafid⁵, Murdani⁶

^{1,2,4,5,6}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis

²Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis,

Abdulgafur@polbeng.ac.id

Abstrak

UMKM Tahu Nusantara merupakan usaha tahu turun-temurun yang berdiri sejak 1988 di Desa Pedekik, Kecamatan Bengkalis. Proses produksi masih dilakukan secara tradisional menggunakan kayu bakar untuk merebus kedelai. Metode ini membutuhkan waktu cukup lama, yaitu sekitar tiga jam untuk 15 kg kedelai, serta boros bahan bakar. Selain itu, pemanasan yang tidak merata sering menyebabkan bagian bawah adonan gosong, menimbulkan bau sangit, dan menurunkan kualitas tahu yang dihasilkan. Kondisi ini membuat kapasitas produksi terbatas dan keuntungan yang diperoleh tidak optimal. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tim menawarkan solusi berupa perancangan dan penerapan boiler sebagai alat pemanas modern dalam proses pengolahan tahu. Penggunaan boiler mampu mempercepat proses perebusan menjadi 15–20 menit untuk 10–15 kg kedelai, menghasilkan pemanasan yang merata, mengurangi risiko gosong, serta meningkatkan kualitas dan higienitas produk. Selain itu, penggunaan bahan bakar dapat dihemat hingga 50%. Kegiatan ini bertujuan membantu mitra meningkatkan efisiensi, kapasitas produksi, dan kualitas produk. Dengan teknologi ini, UMKM diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha.

Kata Kunci: Tahu, Boiler, Kedelai, Efisiensi

Abstract

UMKM Tofu Nusantara is a family-owned tofu business established in 1988 and located in Pedekik Village, Bengkalis District. The production process is still carried out using traditional methods, where soybeans are boiled with firewood. This method requires a long processing time—approximately three hours for 15 kg of soybeans—and consumes a large amount of fuel. In addition, uneven heating often causes the mixture to burn at the bottom, producing a smoky odor and reducing the quality of the tofu. These conditions limit production capacity and reduce profitability. Through this community service program, the team introduced a modern solution by designing and implementing a boiler as the primary heating system in the tofu-making process. The boiler significantly accelerates the boiling process to only 15–20 minutes for 10–15 kg of soybeans, ensures even heating, prevents burning, and improves the quality and hygiene of the final product. Furthermore, fuel consumption can be reduced by up to 50%. This program aims to assist the partner in improving production efficiency, increasing capacity, and enhancing product quality. With the application of this technology, the UMKM is expected to achieve better productivity and strengthen business sustainability.

Keywords: tofu, boiler, soybean, efficiency

1. Pendahuluan

UMKM Tahun Nusantara merupakan usaha tahu turun-temurun yang telah beroperasi sejak tahun 1988 dan berlokasi di Desa Pedekik, Kecamatan Bengkalis, Provinsi Riau. Kapasitas produksi mitra berkisar antara 15–30 kg kedelai per hari. Proses produksi masih dilakukan secara manual, mulai dari

perebusan hingga penyaringan. Peralatan yang digunakan pun sederhana, seperti drum berkapasitas 200 liter yang dipotong menjadi dua, kuali berkapasitas 100 liter sebagai media perebusan, serta saringan gantung yang diperas secara manual. Metode tradisional ini menyebabkan proses pengolahan membutuhkan waktu lama, yaitu sekitar tiga jam untuk merebus 15 kg kedelai, diikuti tahap pemisahan dan penambahan koagulan yang memakan waktu tambahan sekitar 30 menit.



Gambar 1 Proses Pembuatan Tahu Nusantara. (a) Penghalus bahan baku kacang kedelai menggunakan mesin, (b) Proses masak kedelai yang sudah dihaluskan, (c) Proses Penyaringan (d) proses pencampuran obat dan cetak

Proses manual tersebut berdampak pada rendahnya kapasitas produksi harian yang hanya mencapai ± 30 kg kedelai, padahal permintaan pasar terus meningkat. Selain itu, penggunaan kayu bakar sebagai sumber panas menimbulkan berbagai permasalahan, di antaranya konsumsi bahan bakar yang tinggi, proses pemanasan yang tidak merata, risiko gosong pada bagian bawah bahan, serta bau sangit yang memengaruhi kualitas tahu. Kondisi ini sejalan dengan temuan sebelumnya bahwa penggunaan sistem pemanasan tradisional cenderung tidak efisien dan menghasilkan mutu produk yang tidak stabil (Sari & Putra, 2021; Ramadhan et al., 2020).

Permasalahan lain adalah peralatan produksi yang belum memenuhi standar sanitasi dan food grade, sehingga perlu adanya inovasi peralatan untuk meningkatkan higienitas produk. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menawarkan solusi berupa perancangan dan penerapan boiler sebagai alat pemanas modern pada proses perebusan tahu. Teknologi boiler terbukti mampu mempercepat

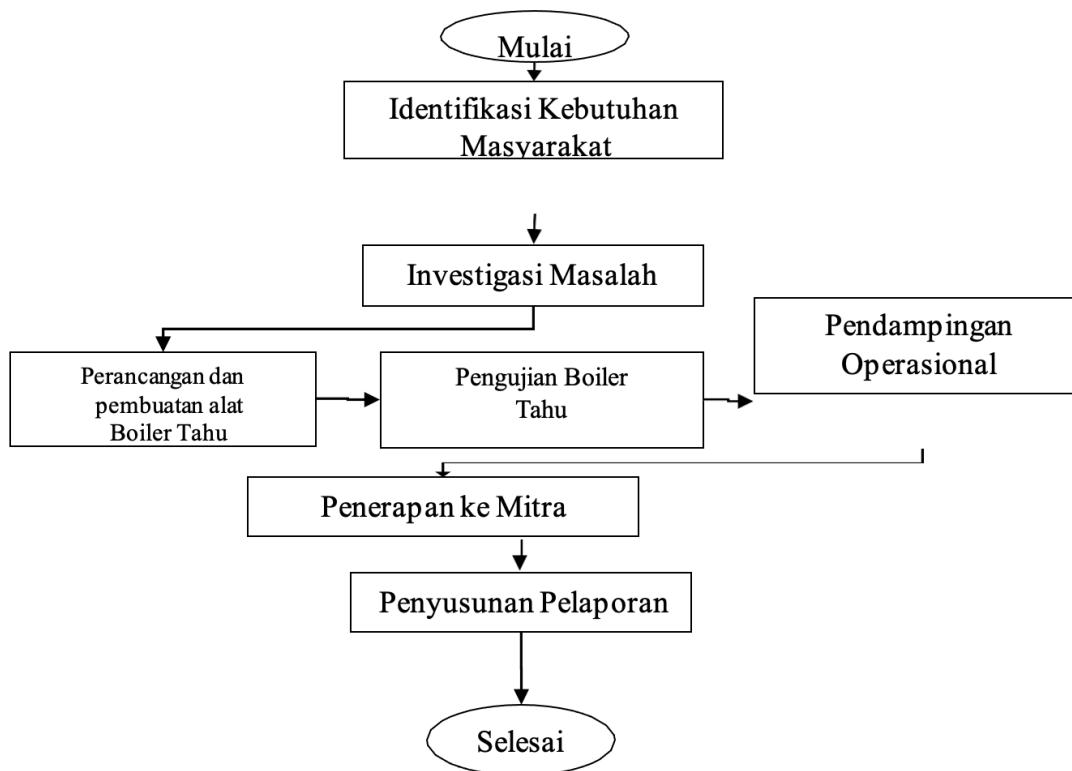
proses pemasakan, meningkatkan efisiensi energi hingga 50%, dan menghasilkan pemanasan yang lebih merata (Widodo & Ardiansyah, 2022). Pada mitra, boiler yang dihibahkan mampu mempercepat proses perebusan 10–15 kg kedelai hanya dalam waktu 15–20 menit, sekaligus meningkatkan kualitas tahu yang dihasilkan.

Kegiatan ini bertujuan meningkatkan efisiensi produksi, memperbaiki kualitas dan higienitas produk, serta mendukung keberlanjutan usaha mitra. Inovasi boiler yang diimplementasikan juga merupakan hasil penelitian terapan yang dirancang sesuai kebutuhan UMKM.

2. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini menghasilkan alat pengolah tahu berbasis boiler yang akan digunakan oleh mitra UMKM Tahu Nusantara. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di dua lokasi, yaitu bengkel kerja Politeknik Negeri Bengkalis untuk proses perancangan dan pembuatan alat, serta lokasi usaha mitra di Jalan Kelapa Sari RT 016 RW 008, Desa Pedekik, Kecamatan Bengkalis, sebagai tempat implementasi dan pelatihan penggunaan alat.

Untuk mencapai hasil yang optimal, kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan terstruktur sebagaimana disajikan pada bagan alir metode. Tahapan tersebut meliputi:



Gambar 2. Bagan Alir Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada MasyarakatPNBP Polbeng

1. Identifikasi Kebutuhan Mitra

Tim melakukan observasi lapangan dan diskusi mendalam bersama pemilik dan pekerja UMKM Tahu Nusantara guna mengidentifikasi permasalahan utama dan kebutuhan prioritas. Tahap ini penting untuk memastikan solusi yang diberikan tepat sasaran dan sesuai kondisi riil lapangan.

2. Analisis Permasalahan dan Penyusunan Solusi

Berdasarkan hasil identifikasi, dilakukan analisis teknis terhadap persoalan proses produksi, khususnya terkait sistem pemanasan. Tim kemudian menawarkan solusi berupa penerapan *boiler* sebagai alat pemanas yang lebih efisien, higienis, dan hemat energi. Solusi ini disepakati bersama mitra sebagai teknologi yang paling relevan.

3. Perancangan dan Perhitungan Desain Alat

Tahap selanjutnya adalah pembuatan desain teknis boiler, termasuk perhitungan kapasitas, dimensi, material, dan komponen pengaman. Perancangan dilakukan dengan memperhatikan aspek keselamatan kerja, efisiensi panas, dan standar food grade agar produk yang dihasilkan aman dikonsumsi.

4. Pembuatan Alat (Fabrication)

Proses pembuatan boiler dilakukan oleh teknisi dan tenaga pendukung di Politeknik Negeri Bengkalis. Tahap ini meliputi pengelasan, perakitan komponen, pemasangan sistem pemanas, serta instalasi perangkat pengaman operasional. Seluruh proses mengikuti standar manufaktur sederhana namun tetap mengutamakan kualitas.

5. Pengujian dan Penyempurnaan Alat

Setelah alat selesai dibuat, dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan boiler bekerja dengan baik. Pengujian meliputi uji pemanasan, konsumsi bahan bakar, kecepatan perebusan, serta pemerataan panas. Jika ditemukan ketidaksesuaian, dilakukan perbaikan hingga alat siap dioperasikan.

6. Implementasi dan Pelatihan Mitra

Boiler yang telah berfungsi dengan baik kemudian dihibahkan kepada mitra dan diterapkan dalam proses produksi. Tim memberikan pelatihan penggunaan, prosedur operasional standar (SOP), teknik perawatan, serta edukasi keselamatan kerja. Tahapan ini bertujuan

agar mitra mampu mengoperasikan dan merawat alat secara mandiri dan berkelanjutan.

7. Publikasi dan Pelaporan Kegiatan

Sebagai bentuk diseminasi hasil pengabdian, tim menyiapkan publikasi dalam bentuk jurnal ilmiah, video dokumentasi kegiatan, pengajuan HKI, publikasi media massa, serta penyusunan laporan akhir kegiatan. Tahap ini menjadi bagian penting untuk mengukur keberhasilan, keberlanjutan, serta dampak program bagi mitra.

Melalui tahapan yang sistematis ini, diharapkan implementasi teknologi boiler mampu meningkatkan efektivitas produksi, kualitas produk, serta daya saing UMKM Tahu Nusantara.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan rancang bangun boiler tahu pada UMKM Tahu Sumatera memberikan dampak yang signifikan terhadap efektivitas dan efisiensi proses produksi. Tahap awal berupa sosialisasi dan survei dilakukan untuk menggali permasalahan mitra secara langsung serta menyamakan persepsi terkait teknologi yang akan diterapkan. Pada tahap ini, dosen dan mahasiswa terlibat aktif sehingga kegiatan tidak hanya memberikan solusi bagi mitra, tetapi juga menjadi sarana pembelajaran praktis bagi mahasiswa dalam menganalisis kebutuhan industri kecil.



Gambar 3. Kegiatan Pengabdian
(Abdul Gafur, Razali & Zulkarnain, 2025)

Tahap perancangan alat dilaksanakan bersama tim pengabdi dan mahasiswa dengan membuat desain teknis boiler secara detail, mulai dari sistem pemanasan, dimensi ruang bakar, hingga komponen pengamanan. Keterlibatan mahasiswa dalam proses ini memberikan pengalaman langsung mengenai konsep *engineering design* yang aplikatif.

Proses pembuatan boiler menghasilkan satu unit alat pemanas tahu berkapasitas 100 kg/proses. Pengujian menunjukkan bahwa boiler mampu merebus 20 kg kedelai hanya dalam waktu 15–20 menit, jauh lebih cepat dibanding metode tradisional yang memerlukan ± 120 menit untuk jumlah yang sama. Selain meningkatkan kecepatan, boiler juga menghasilkan

pemanasan yang lebih merata, tanpa bau hangit, dan tanpa kerak pada bagian dasar, sehingga kualitas tahu meningkat dan lebih konsisten.

Tahap akhir berupa penyerahan dan pelatihan penggunaan alat dilakukan secara langsung di lokasi mitra. Pengabdi memberikan panduan operasional, prosedur keselamatan kerja, serta teknik perawatan agar mitra dapat menggunakan alat secara optimal dan berkelanjutan. Uji coba lapangan menunjukkan bahwa mitra mampu mengoperasikan boiler dengan baik dan langsung merasakan peningkatan kapasitas produksi harian.

Penerapan teknologi ini terbukti memberikan dampak ekonomi bagi UMKM. Dengan waktu pemasakan yang lebih singkat, mitra dapat meningkatkan jumlah produksi per hari sehingga pendapatan juga bertambah. Tabel berikut menunjukkan perkiraan peningkatan pendapatan berdasarkan kapasitas produksi sebelum dan sesudah penggunaan boiler.

Tabel 1 Hasil perbandingan

Keterangan	Sebelum Boiler (Manual)	Sesudah Boiler (Boiler Tahu)
Kapasitas produksi per hari	±30 kg kedelai	±60–80 kg kedelai
Waktu perebusan per 20 kg	±120 menit	15–20 menit
Jumlah produksi tahu/hari	±300 potong	±650–800 potong
Harga jual rata-rata/potong	Rp1.000	Rp1.000
Pendapatan per hari	±Rp300.000	±Rp650.000–800.000
Kenaikan pendapatan	–	Rp350.000–500.000/hari

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan efisiensi waktu, kualitas produk, kapasitas produksi, serta pendapatan UMKM Tahu Sumatera. Implementasi boiler tidak hanya menyelesaikan masalah teknis, tetapi juga memperkuat daya saing UMKM melalui teknologi tepat guna yang aplikatif dan hemat energi.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui rancang bangun dan penerapan boiler pada UMKM Tahu Sumatera berhasil memberikan solusi nyata terhadap permasalahan produksi yang selama ini dihadapi mitra. Melalui tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan, hingga pelatihan, teknologi boiler mampu menggantikan metode pemanasan tradisional yang tidak efisien, memakan waktu lama, dan menghasilkan kualitas produk yang kurang konsisten. Penerapan boiler terbukti meningkatkan efektivitas proses perebusan kedelai, dari sebelumnya membutuhkan waktu ±120 menit untuk 20 kg menjadi hanya 15–20 menit. Selain itu, pemanasan menjadi lebih merata, tidak menghasilkan bau hangit, dan kualitas tahu meningkat secara signifikan. Dampak positif juga terlihat pada aspek ekonomi, di mana kapasitas produksi mitra meningkat hingga dua kali lipat, sehingga pendapatan harian naik dari sekitar Rp300.000 menjadi Rp650.000–800.000. Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas dan kualitas produk mitra, tetapi juga memperkuat daya saing UMKM melalui pemanfaatan teknologi tepat guna.

Keberhasilan program ini menunjukkan pentingnya kolaborasi antara perguruan tinggi dan UMKM dalam mendukung keberlanjutan usaha serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Isi dengan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu terlaksananya pengabdian masyarakat, terutama terkait pendanaan pengabdian. Hapus jika tidak diperlukan.

Daftar Pustaka

- Ramadhan, A., Hidayat, M., & Suryani, T. (2020). Analisis efisiensi proses pemanasan pada industri pangan skala kecil menggunakan bahan bakar biomassa. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 12(2), 115–124. <https://doi.org/10.1234/jta.2020.122115>
- Sari, N., & Putra, D. A. (2021). Studi kualitas produk tahu berdasarkan metode pemanasan tradisional dan modern. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(1), 45–52. <https://doi.org/10.1234/jpa.2021.09145>
- Widodo, F., & Ardiansyah, R. (2022). Penerapan boiler efisiensi tinggi untuk meningkatkan produktivitas industri tahu skala UMKM. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 7(3), 201–210. <https://doi.org/10.1234/jttg.2022.73201>
- Amalia, R., & Setyawan, B. (2019). Penerapan teknologi tepat guna pada industri pangan rumahan untuk peningkatan kapasitas produksi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi*, 4(2), 90–98. <https://doi.org/10.1234/jpmt.2019.4290>
- Fitriani, L., & Kurniawan, H. (2020). Analisis peningkatan mutu produk tahu melalui perbaikan proses produksi. *Jurnal Agroindustri Indonesia*, 15(1), 33–41. <https://doi.org/10.1234/jaii.2020.15133>
- Gunawan, A., & Susanto, D. (2018). Perancangan alat pemanas hemat energi untuk UMKM pengolahan kedelai. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 9(2), 123–131. <https://doi.org/10.1234/jrm.2018.92123>
- Halim, S., & Prasetyo, R. (2021). Evaluasi efisiensi energi pada sistem boiler skala kecil untuk industri pangan. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 6(1), 55–63. <https://doi.org/10.1234/jem.2021.6155>
- Maulana, Y., & Haryono, T. (2019). Pemberdayaan UMKM melalui inovasi mesin berbasis boiler untuk peningkatan produktivitas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkelanjutan*, 2(3), 150–158. <https://doi.org/10.1234/jpmb.2019.23150>
- Putri, D., & Wahyudi, S. (2022). Pengaruh metode pemanasan terhadap kualitas fisik dan sensoris tahu. *Jurnal Sains Pangan Indonesia*, 7(2), 88–96. <https://doi.org/10.1234/jspi.2022.7288>
- Siregar, A., & Manurung, J. (2020). Pengembangan alat produksi berbasis teknologi tepat guna untuk industri kecil pengolahan kedelai. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 11(1), 29–37. <https://doi.org/10.1234/jti.2020.11229>