

PENGUATAN KELOMPOK TANI TERNAK SAPI PERAH NEDYO RAHAYU MADIUN MELALUI INOVASI PASTEURISASI OTOMATIS DAN INTEGRASI SISTEM PEMESANAN DIGITAL

Aulia El Hakim¹, R. Gaguk Pratama Yudha², Nanang Romandoni³, Aditya Diaz Prayogi⁴ Annisa

Salsa Bila Z⁵, Satriya Dzaky Al-Ghifanni⁶, Adib Ulinnuha⁷

^{1,4,5} Jurusan Teknik, Program Studi Teknik Komputer Kontrol

^{2,6,7} Jurusan Teknik, Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi

³ Jurusan Teknik, Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif

Politeknik Negeri Madiun

Jl. Serayu No.84, Taman, Kota Madiun

Kode Pos 63133 Telp (0351) 452970, Fax (0351) 492960

E-mail: ^{1*}aim@pnm.ac.id / gaguk@pnm.ac.id

Abstrak:

Kelompok Tani Ternak Sapi Perah Nedyo Rahayu menghadapi keterbatasan dalam proses pasteurisasi susu yang masih manual, hanya mampu memproses ± 5 liter per proses dengan risiko mutu yang tidak konsisten serta masih belum bisa memenuhi pesanan dalam jumlah banyak dalam waktu singkat. Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan inovasi teknologi berupa mesin pasteurisasi otomatis dengan sistem pemanasan berbasis water jacket system dengan kapasitas 20-25 liter, serta sistem pemesanan digital berbasis WhatsApp Business dan Google Form. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan teknologi, hingga pendampingan. Hasil pelaksanaan menunjukkan peningkatan kapasitas produksi hingga 20-25 liter dalam sekali proses dengan lama waktu rata-rata 60 menit, kualitas susu lebih higienis dengan daya simpan meningkat, serta terbentuknya sistem pemesanan digital. Kegiatan berjalan lancar dan sesuai dengan rencana dalam proposal, serta memberikan dampak signifikan terhadap produktivitas, manajemen usaha, dan perluasan pasar kelompok.

Kata kunci: pasteurisasi susu otomatis, inovasi teknologi, pemesanan digital, PKM

PENDAHULUAN

Susu sapi segar merupakan salah satu produk pangan hewani bergizi tinggi yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein masyarakat. Kandungan nutrisinya yang meliputi protein, lemak, vitamin, dan mineral menjadikan susu segar sangat potensial dalam mendukung ketahanan pangan, kesehatan, serta pencegahan stunting pada anak-anak (Rabbani, A et al, 2025). Meskipun demikian, susu segar memiliki kelemahan mendasar, yakni mudah rusak dan sangat rentan terkontaminasi mikroba apabila tidak segera diolah dengan metode pengawetan yang tepat. Kondisi tersebut menyebabkan umur simpan susu sangat singkat, yakni hanya sekitar satu hari pada suhu ruang, sehingga menyulitkan peternak skala kecil dan menengah dalam mendistribusikan produk secara lebih luas (Wulandari et al, 2017). Salah satu metode yang terbukti relevan untuk menjaga mutu sekaligus menjamin keamanan konsumsi adalah pasteurisasi. Proses ini mampu

menginaktivasi mikroorganisme patogen tanpa menyebabkan kerusakan signifikan pada komponen gizi, sehingga susu tetap aman dikonsumsi dan berkualitas (Asogan, A et al, 2023). Namun, di tingkat peternak kecil dan menengah, seperti pada Kelompok Tani Ternak Susu sapi perah nedyo rahayu, proses pasteurisasi masih dilakukan secara manual menggunakan panci aluminium dan kompor gas dengan kapasitas sangat terbatas, hanya sekitar 5 liter per batch dengan waktu ± 45 menit. Pemanasan langsung tanpa sistem pengadukan dan tanpa kontrol suhu otomatis sering menimbulkan ketidakonsistenan mutu produk, dengan risiko susu gosong di bagian dasar tabung serta mutu antar batch yang tidak seragam (Firdausi, A.M et al, 2023).

Keterbatasan teknologi ini memberikan dampak serius pada rantai usaha susu rakyat. Dari sisi produksi, kapasitas yang rendah tidak mampu mengimbangi permintaan pasar yang terus meningkat. Dari sisi mutu, rendahnya konsistensi produk dan tingginya risiko kontaminasi menyebabkan daya simpan singkat serta

berkurangnya kepercayaan konsumen. Sementara itu, dari sisi pemasaran, produk dengan kualitas yang tidak stabil sulit bersaing dengan industri susu skala besar (Khan, K.S et al, 2022).

Sebagai solusi, tim pengabdian pengabdian kepada Masyarakat Politeknik negeri madiun, mengembangkan Mesin Pasteurisasi Susu Otomatis berbasis Water Jacket Heating System. Teknologi ini dirancang dengan pemanasan tidak langsung menggunakan lapisan air (*water jacket*) untuk menjaga kestabilan suhu serta mencegah gosong pada dasar tabung. Mesin dilengkapi agitator otomatis guna menjamin distribusi panas yang merata, serta sistem kontrol suhu digital yang memungkinkan pengaturan presisi pada kisaran 63–72°C sesuai standar proses pasteurisasi (Rabbani, A et al , 2025). Dengan kapasitas 20-25 liter per batch, mesin ini dapat meningkatkan produksi harian hingga 80-100 liter, jauh melebihi metode manual tradisional.

Lebih lanjut, implementasi teknologi ini tidak hanya berupa penyediaan alat, tetapi juga mencakup penyusunan Standard Operating Procedure (SOP), buku panduan instalasi dan perawatan, serta pelatihan teknis bagi peternak. Dengan demikian, mitra tidak hanya memperoleh inovasi teknologi, tetapi juga keterampilan yang memadai dalam pengoperasian, perawatan, dan manajemen produksi higienis. Kehadiran mesin pasteurisasi otomatis berbasis *water jacket* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, memperpanjang umur simpan produk, memperluas jaringan pemasaran, sekaligus meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi peternak rakyat (Firdausi, A.M et al, 2023).

Selain persoalan produksi, sistem pemasaran dan pemesanan pada tingkat peternak rakyat juga menghadapi kendala besar. Selama ini, penjualan susu pasteurisasi dilakukan secara langsung di lokasi atau melalui kontak pribadi tanpa adanya pencatatan yang terdokumentasi dengan baik. Pesanan biasanya diterima lewat telepon atau pesan singkat, sementara transaksi dan data pelanggan hanya dicatat manual menggunakan buku tulis. Kondisi ini tidak hanya rawan kesalahan input, tetapi juga menghambat evaluasi penjualan dan analisis pasar karena tidak ada basis data yang terintegrasi (Andhika, A et al, 2021).

di era digital saat ini, penggunaan platform sederhana seperti WhatsApp Business dan Google Form telah terbukti efektif mendukung usaha kecil menengah dalam mengelola pemesanan, pencatatan penjualan, dan interaksi dengan pelanggan. WhatsApp Business memungkinkan penyusunan katalog produk dan pesan otomatis, sementara Google Form terintegrasi dengan Google Sheets dapat mencatat pesanan secara real-time dan

menghasilkan database pelanggan yang dapat dianalisis secara berkala. Dalam konteks digitalisasi pemasaran, promosi khusus, dan dukungan komunikasi yang konsisten, yang terbukti mampu meningkatkan efektivitas penjualan serta interaksi dengan pelanggan. Fitur-fitur tersebut memudahkan pelaku usaha kecil untuk mengelola pesanan dan pemasaran secara lebih profesional serta terdokumentasi (Jannah, R, 2023).

Untuk mengatasi semua hambatan di atas, tim pengabdian mengembangkan Mesin Pasteurisasi Susu Otomatis berbasis Water Jacket Heating System yang dilengkapi agitator otomatis dan kontrol suhu digital, serta menerapkan sistem pemesanan digital berbasis WhatsApp Business dan Google Form. Harapannya, dengan kombinasi teknologi produksi dan digitalisasi pemasaran ini, mitra akan mampu meningkatkan kapasitas produksi, menjaga mutu dan umur simpan susu, memperluas jangkauan pasar, serta meningkatkan efisiensi dan profesionalisme operasional.

METODE PELAKSANAAN

Agar Tujuan dilakukan PKM di Mitra Kelompok Tani Ternak Sapi Perah Nedyo Rahyu dapat terlaksana dengan baik, maka perlu dilakukan beberapa langkah atau metode, yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

a. Survei Kebutuhan Mitra

- Tim melakukan kunjungan awal pada tanggal 24 Juni 2025, ke Kelompok Tani Ternak *Nedyo Rahayu*, kabupaten Madiun untuk mengidentifikasi kondisi produksi susu dan sistem pemesanan yang sedang berjalan.



Gambar 1. Tim Melakukan survey kebutuhan mitra

- Hasil survei menunjukkan bahwa proses pasteurisasi masih manual (panci + kompor gas, kapasitas 5 liter/batch, ± 45 menit per proses) dan sistem pemesanan belum terdokumentasi secara digital, hanya melalui kontak langsung.

- Permasalahan utama yang teridentifikasi adalah kapasitas rendah, mutu tidak konsisten, serta tidak adanya pencatatan produksi dan penjualan berbasis data.

b. Pre-Requirement Analysis

- Analisis kebutuhan teknis: kapasitas mesin minimal 20 liter/batch, suhu pemanasan stabil 63–72°C, sistem pengaduk otomatis, dan panel kontrol digital.
- Analisis kebutuhan non-teknis: penyusunan buku panduan operasional, pelatihan penggunaan alat, serta edukasi penggunaan platform digital.

2. Tahap Pembuatan Mesin di Kampus

- Mesin dirancang dan difabrikasi di Lab. Workshop dan PBL Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Madiun.



Gambar 2. Proses Pembuatan mesin dan perakitan Panel Box di Lab. Workshop dan PBL Jurusan Teknik

- Teknologi inti yang diimplementasikan yaitu dengan menggunakan *Water Jacket Heating System* pemanasan tidak langsung untuk menghindari gosong pada bagian bawah. Penggunaan Agitator/ aktuator **otomatis** berupa Motor AC 220 V disertai gearbox menjaga distribusi panas merata serta proses pencampuran gula kedalam susu dapat merata. Kontrol suhu digital digunakan untuk menjaga kestabilan suhu sesuai standar pasteurisasi.
- Setelah selesai, mesin diuji coba di laboratorium untuk memastikan performa sesuai spesifikasi (uji kapasitas 25 liter, uji kestabilan suhu, uji waktu proses).



Gambar 3. Mesin Pasteurisasi Susu Sapi Otomatis berbasis *Water Jacket Heating System*

3. Tahap Implementasi di Mitra

a. Instalasi Mesin

- Mesin dipasang di lokasi produksi susu Kelompok Tani Ternak *Nedyo Rahayu*.
- Dilakukan uji coba awal bersama mitra, termasuk pengisian bahan, pemanasan, dan pengoperasian panel kontrol.



Gambar 4. Proses Pengiriman dan Pemasangan Mesin di Lokasi Mitra

b. Pelatihan Penggunaan Alat

- Anggota kelompok dilatih mengoperasikan mesin mulai dari pengisian bahan, pengaturan suhu, pemantauan proses, hingga pembersihan pasca-produksi.
- Pada proses pelatihan, Tim PKM menunjuk Ketua Kelompok Tani Ternak sebagai operator utama yang siap menjalankan mesin secara mandiri.

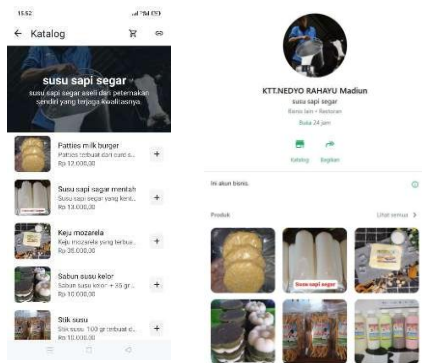
c. Produksi dan Evaluasi

- Produksi percobaan dilakukan dalam 1 kali Proses, kemudian diuji dari segi konsistensi suhu, ketepatan waktu pemrosesan.
- Hasilnya menunjukkan peningkatan kapasitas hingga 20 liter / batch dalam kurun waktu 60 menit.

4. Tahap Implementasi Teknologi Pemesanan Digital

a. WhatsApp Business

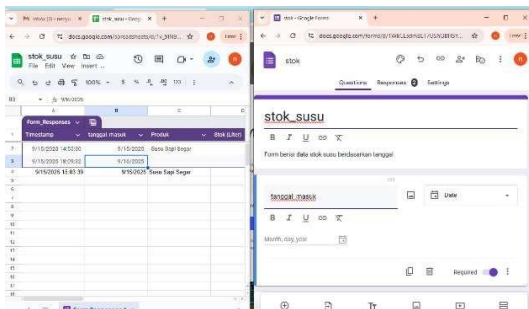
- Dibuat akun resmi usaha dengan katalog produk, daftar harga.
- Operator digital yang juga sekaligus sebagai ketua Kelompok Tani ternak dilatih mengelola interaksi pelanggan.



Gambar 5. Akun Media Sosial Kelompok Tani Ternak Nedyo Rahayu Berupa Whatsapp Business

b. Google Form & Google Sheets

- Formulir online dibuat untuk pemesanan produk.
- Data otomatis tersimpan dalam Google Sheets sebagai database pelanggan.



Gambar 6. Google Sheets dan Google Form untuk update stok susu pasca pasteurisasi

5. Tahap Monitoring dan Pendampingan

- Tim PKM melakukan Pelatihan serta pendampingan intensif selama 4 hari kegiatan (16–19 September 2025).
- Monitoring dilakukan terhadap performa mesin serta pencatatan stok serta pemesanan digital.
- Pada akhir kegiatan, dilakukan evaluasi bersama mitra untuk menyusun rencana keberlanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Implementasi Inovasi Pasteurisasi Otomatis dan Integrasi Sistem Pemesanan Digital” telah dilaksanakan mulai tanggal 16–19 September di Dsn.Jatirogo RT.32/03 Ds.Kresek Kec.Wungu. Kab. Madiun. Peserta Adalah Anggota Kelompok Tani Ternak Nedyo Rahayu serta Tim Pelaksana kegiatan yang terdiri dari Dosen, Teknisi serta mahasiswa Politeknik Negeri Madiun.

Secara umum kegiatan pelaksanaan berjalan dengan lancar. Implementasi mesin pasteurisasi otomatis berbasis water jacket meningkatkan kinerja produksi secara nyata. Sebelum intervensi, proses manual (panci-kompor) menampung ± 5 liter/batch dalam ± 45 menit dengan mutu tidak seragam. Setelah instalasi alat 20 liter, empat siklus harian menghasilkan ± 80 liter/hari. Aktuator berupa motor pengaduk (agitator) berkecepatan rendah memastikan distribusi panas, sedangkan pengendali suhu digital menjaga rentang $63\text{--}72^{\circ}\text{C}$ berlangsung dalam waktu ± 60 menit. Dampaknya, kegagalan proses menurun, cita rasa terjaga. SOP penggunaan Alat, perawatan, pembersihan, sanitasi, dan log produksi diterapkan. Ketua Kelompok tani ternak Nedyo Rahayu ditunjuk sebagai operator utama agar mampu mengoperasikan alat secara mandiri sehingga konsistensi antar batch meningkat dan risiko kontaminasi turun serta.

Pada sisi hilir, digitalisasi pemesanan melalui WhatsApp Business dan Google Form mengubah transaksi dari kontak informal menjadi alur terdokumentasi. Katalog, pesan otomatis, dan tautan formulir memudahkan pelanggan memesan serta menambah transparansi harga. Data tercatat otomatis di Google Sheets membentuk basis pelanggan (>20 entri) beserta rekap item dan volume, sehingga dashboard sederhana dapat memantau tren mingguan, memperkirakan kebutuhan bahan baku, dan menjadwalkan produksi serta analisis permintaan harian dan evaluasi layanan pelanggan. Evaluasi awal menunjukkan penurunan salah catat, konfirmasi lebih cepat, dan terbukanya peluang kerja sama dengan koperasi sekolah serta toko oleh-oleh. Kendala terkait adopsi dan jaringan diatasi lewat pendampingan dan peran operator digital.

Kendala yang dihadapi

Walaupun secara umum pelaksanaan kegiatan “Implementasi inovasi teknologi berupa mesin pasteurisasi susu otomatis serta pendampingan proses pemesanan digital” berjalan lancar, tetapi tim juga menghadapi beberapa kendala. Diantaranya:

1. Latar belakang anggota kelompok Mitra yang keseluruhannya tidak dari Teknik, menyebabkan pada tahap awal penggunaan, beberapa anggota kelompok masih kesulitan dalam memahami panel kontrol digital mesin pasteurisasi. Walaupun sudah ada buku panduan penggunaan dan pelatihan, adaptasi terhadap teknologi baru memerlukan waktu.
2. Proses pembersihan mesin masih dirasa merepotkan, karena berbeda dengan cara manual yang selama ini dilakukan hanya dengan mencuci panci.
3. Tidak semua anggota memiliki keterampilan digital yang sama. beberapa Anggota yang lebih senior mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi WhatsApp Business dan Google Form.
4. Perubahan pola kerja dari manual ke sistem otomatis sempat menimbulkan keraguan sebagian anggota, khawatir mesin sulit dirawat atau memerlukan biaya tambahan jika rusak.

KESIMPULAN

Pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan fokus pada implementasi Mesin Pasteurisasi Susu Otomatis berbasis *Water Jacket Heating System* dan digitalisasi sistem pemasaran di Kelompok Tani Ternak Sapi Perah *Nedyo Rahayu* berjalan lancar dan sesuai dengan proposal. Program ini berhasil meningkatkan kapasitas produksi dari metode manual 5 liter/batch menjadi 20-25 liter/batch, dengan total produksi harian naik hingga 80-100 liter. Kualitas susu pasteurisasi menjadi lebih higienis, konsisten, dan memiliki umur simpan lebih panjang. Di sisi lain, sistem pemesanan digital melalui WhatsApp Business dan Google Form berhasil memperbaiki dokumentasi pesanan, membangun database

pelanggan awal, serta membuka peluang pasar baru di luar desa.

Secara keseluruhan, program ini memberikan dampak nyata dalam peningkatan kapasitas produksi, efisiensi kerja, pengendalian mutu, serta profesionalisasi dalam proses pemesanan. Dengan solusi yang diterapkan, diharapkan mitra mampu melanjutkan pemanfaatan mesin dan sistem digital secara mandiri, sehingga usaha susu pasteurisasi dari kelompok tani ternak sapi perah Nedyo Rahayu, Madiun dapat semakin kompetitif, berkelanjutan, dan berdaya saing tinggi

SARAN

Secara umum kegiatan tersebut berjalan dengan lancar walaupun ada penurunan jumlah peserta yang hadir. Hal tersebut disebabkan karena faktor aktifitas harian dari masing-masing anggota kelompok tani ternak Nedyo Rahayu yang tidak sebagai peternak penuh waktu serta Tidak semua anggota memiliki keterampilan digital yang sama. Diharapkan untuk kegiatan pengabdian selanjutnya permasalahan tersebut bisa diatasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Madiun yang telah memberikan sarana dan prasarana selama proses persiapan, produksi sampai implementasi produk teknologi. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika A, Jennifer J, Huang JC, Sebastian JC. Analysis of Digital Marketing Adoption in Indonesian Micro, Small, and Medium Enterprises. JMB [Internet]. 2021 Jul.31 [cited 2025 Sep.20];18(3):308-2. Available from: <https://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/article/view/3173>

- Asogan, A. (2023) "A Mini Review on Working Mechanism, Standard Operating Procedure (SOP) and Preventative Maintenance of Low Temperature Long Term (LTLT) Milk Pasteurizer", *Journal of Modern Manufacturing Systems and Technology*, 7(1), pp. 24–29. doi:10.15282/jmmst.v7i1.9135.
- Firdausi, H.M., Cahyono, Y.F.D., Rahardi, G.A., Ghozali, M., Muldayani, W. & Herdiyanto, D.W. (2023) 'Optimization of Milk Pasteurization Process Using PID Control System', *Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI)*, 11(2), pp. 69–77. doi:10.19184/jaei.v11i2.53734
- Jannah, R. (2023) 'Utilization of Whatsapp Business in Marketing Strategy to Increase the Number of Sales Through Direct Interaction with Customers', *Syntax Idea*, 5(4). Available at: <https://jurnal.syntax-idea.co.id/index.php/syntax-idea/article/view/2192>
- Khawar Saeed Khan, Yasir Latif, Anjum Munir, Oliver Hensel, Comparative thermal analyses of solar milk pasteurizers integrated with solar concentrator and evacuated tube collector, *Energy Reports*, Volume 8, 2022, Pages 7917-7930, ISSN 2352-847, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.06.001>.
- Rabbani, A.; Ayyash, M.; D'Costa, C.D.C.; Chen, G.; Xu, Y.; Kamal-Eldin, A. Effect of Heat Pasteurization and Sterilization on Milk Safety, Composition, Sensory Properties, and Nutritional Quality. *Foods* 2025, 14, 1342. <https://doi.org/10.3390/foods14081342>
- Wulandari, Z., Taufik, E. & Syarif, M. (2017) 'Kajian kualitas produk susu pasteurisasi hasil penerapan rantai pendingin', *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(3), pp. 94–100. ISSN 2303-2227.