



Desain dan Analisis Superheated Steam Dengan Neraca Energi Untuk Pengeringan

Jatmiko Sudarmadji¹, Tatun Hayatun Nufus^{2*}, Cecep Slamet Abadi¹, Akhmad Junaidi^{3*}, Candra Damis Widiawaty²

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

³Badan Riset dan Inovasi Indonesia (BRIN), Jakarta, Indonesia

E-mail address: tatun.hayatun@mesin.pnj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merancang bangun dan menganalisis performa superheater elektrik tubular pada sistem Superheated Steam Drying (SSD) untuk pengeringan ikan. Metode yang digunakan meliputi pendekatan rancang bangun berdasarkan perhitungan neraca massa dan energi, serta pengujian eksperimental pada enam konfigurasi alat. Variabel pengujian mencakup variasi jumlah elemen pemanas atau band heater (3, 4, dan 5 unit berdaya ± 185 W) serta penggunaan insulasi ceramic fiber setebal 25 mm pada pipa baja ASTM A53. Pengambilan data suhu diukur menggunakan termokopel Tipe-K berbasis Arduino selama 60 menit pada kondisi steady-state. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa konfigurasi 4 heater tanpa isolator mampu mencapai target suhu $178,5^{\circ}\text{C}$, namun efisiensi termalnya sangat rendah ($\sim 21,3\%$) akibat besarnya kerugian panas (heat loss). Sebaliknya, penggunaan isolator ceramic fiber terbukti meningkatkan efisiensi termal hingga $48,2\%$ pada konfigurasi 3 heater, meskipun memicu overshoot suhu hingga $233,25^{\circ}\text{C}$. Disimpulkan bahwa desain paling optimal adalah konfigurasi 3 band heater (555 W) berinsulasi penuh ceramic fiber, dengan rekomendasi penambahan pengontrol otomatis (PID) untuk menstabilkan suhu uap pada rentang operasional ideal 150°C – 180°C .

Kata-kata kunci: Superheated steam drying, superheater, neraca energi, ceramic fiber, pengeringan ikan

Abstract

This study designs and analyzes the performance of a tubular electric superheater in a Superheated Steam Drying (SSD) system for fish drying. The methods used include an engineering design approach based on mass and energy balance calculations, alongside experimental testing on six device configurations. Testing variables encompass the variation in the number of band heaters (3, 4, and 5 units at ± 185 W each) and the application of a 25 mm thick ceramic fiber insulation on an ASTM A53 steel pipe. Temperature data were recorded using an Arduino-based Type-K thermocouple for 60 minutes under steady-state conditions. Experimental results show that the 4-heater configuration without insulation reached the target temperature of 178.5°C , but its thermal efficiency was considerably low ($\sim 21.3\%$) due to substantial heat loss. Conversely, the use of ceramic fiber insulation successfully boosted the thermal efficiency to 48.2% in the 3-heater configuration, although it triggered a temperature overshoot up to 233.25°C . It is concluded that the most optimal design is the 3-band heater configuration (555 W) fully insulated with ceramic fiber, with a recommendation to integrate an automatic controller (PID) to stabilize the steam temperature within the ideal operational range of 150°C – 180°C .

Keywords: Superheated steam drying, superheater, energy balance, ceramic fiber, fish drying

1. PENDAHULUAN

Selama ini, nelayan sangat bergantung pada metode pengeringan ikan konvensional menggunakan panas matahari maupun pengering udara panas. Penggunaan udara panas konvensional sering menimbulkan masalah teknis; paparan oksigen pada suhu tinggi memicu reaksi oksidasi lipid secara masif yang menyebabkan daging ikan menjadi tengik, menurunkan nilai nutrisi, serta memicu pengerasan permukaan luar (case hardening).[1]

Menanggapi permasalahan tersebut, teknologi pengeringan Superheated Steam Drying (SSD) hadir sebagai solusi yang sangat relevan. Lingkungan uap panas lanjut murni bebas dari oksigen, sehingga secara efektif mencegah kerusakan oksidasi dan mempertahankan kualitas produk. Dalam operasional sistem ini, komponen paling vital adalah superheater, yang bertugas mengonversi uap jenuh (saturated steam) pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ menjadi uap panas lanjut pada rentang suhu operasional pengeringan yang ideal, yakni 150°C – 180°C . [2]

Namun, kajian literatur terdahulu mengenai teknologi SSD umumnya hanya berfokus pada evaluasi kualitas produk pangan atau tinjauan makro sistem pengeringan, tanpa membahas parameter rekayasa desain superheater secara mendetail. Kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada rekayasa desain superheater elektrik tubular skala laboratorium yang secara khusus mengintegrasikan perhitungan termodinamika neraca energi dengan evaluasi termal isolator ceramic fiber. Pendekatan ini memberikan panduan teknis yang komprehensif mengenai optimalisasi performa alat yang belum banyak dibahas pada penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk menutup celah (research gap) tersebut dengan melakukan rancang bangun superheater elektrik tubular sepanjang ± 1 meter. Proses perancangan diawali dengan perhitungan termodinamika presisi (neraca massa dan energi) untuk mengoptimalkan jumlah elemen pemanas (band heater) dan mereduksi rugi-rugi panas (heat loss). Alat yang difabrikasi kemudian diuji secara eksperimental untuk memvalidasi kinerja termalnya, memastikan efisiensinya sebagai mesin penunjang pengawetan hasil tangkapan nelayan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan rancang bangun (*engineering design*) dan pengujian eksperimental. Pendekatan rekayasa digunakan secara eksklusif untuk merancang dimensi pipa dan menentukan spesifikasi komponen pemanas berdasarkan landasan hukum termodinamika.

Penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan yang meliputi pelaksanaan studi literatur dan observasi alat sebagai landasan teoretis terkait sistem *superheated steam*. Selanjutnya, dilakukan tahapan kalkulasi desain teoretis yang mencakup perhitungan neraca massa untuk memvalidasi dimensi pipa serta memastikan kelancaran laju alir, dan perhitungan neraca energi untuk menentukan total daya dan jumlah *band heater* secara eksak guna mencapai target operasional 150°C – 180°C . Berdasarkan kalkulasi tersebut, spesifikasi desain ditetapkan dan dilanjutkan pada tahap fabrikasi serta persiapan eksperimen yang meliputi perakitan purwarupa *superheater*, instalasi elemen pemanas, *thermocouple* dengan modul Arduino MAX6675, serta pemasangan insulasi *ceramic fiber*. Setelah semua peralatan dipastikan berfungsi normal, penelitian memasuki tahap pengujian eksperimental yang berfokus pada evaluasi *heat loss* dengan mengambil data suhu selama 60 menit pada kondisi pipa tanpa isolasi (*bare pipe*) dan pipa berisolasi. Data suhu dan *heat loss* yang diperoleh kemudian dimasukkan ke tahap verifikasi kelayakan; apabila belum memenuhi parameter, dilakukan evaluasi sensor dan pengulangan pengujian. Setelah data divalidasi, langkah selanjutnya adalah pengolahan dan analisis data komprehensif untuk mengevaluasi kinerja termal dan efisiensi sistem. Pada tahap akhir, kesimpulan ditarik berdasarkan hasil analisis tersebut beserta perumusan saran untuk menjawab tujuan penelitian.

Objek Penelitian

Objek yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah *superheater* elektrik tubular berbahan baja karbon ASTM A53 Grade B dengan dimensi diameter dalam (ID) 31,75 mm dan panjang efektif 1100 mm, dapat dilihat pada gambar (2)



Gambar 1 Superheater

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dibagi ke dalam dua tahapan utama, yakni studi literatur dan eksperimen lapangan. Tahap studi literatur dilaksanakan pada awal penelitian. Data yang diambil berupa parameter konduktivitas termal masing-masing material, nilai sifat termofisika uap (tabel steam), dan formulasi persamaan energi. Selanjutnya, tahap eksperimen dilakukan untuk mengumpulkan data riil di lapangan yang difokuskan pada pengukuran sejumlah parameter operasional, seperti suhu uap inlet, distribusi suhu aliran uap secara internal (stage 1 hingga 4), suhu permukaan luar insulasi, serta suhu uap outlet. Keseluruhan data tersebut diperoleh melalui pengujian berbagai variasi jumlah band heater (3, 4, dan 5 unit berdaya 185 W) dan penggunaan ketebalan isolator ceramic fiber guna mengevaluasi dampaknya terhadap karakteristik mesin, di mana seluruh proses observasi dijalankan pada kondisi tekanan operasional uap yang konstan sebesar 1 atm.

Prosedur Pengujian

Tahapan pengujian dimulai dengan memasukkan suplai air dan memanaskannya di dalam boiler dengan spesifikasi: Boiler berkapasitas 25 liter hingga menghasilkan uap jenuh (1 atm, ~100°C) yang dialirkan menuju *superheater*. Laju aliran massa uap (*mass flow rate*) yang disuplai ke dalam sistem dijaga stabil pada nilai 7 kg/s. Parameter laju aliran massa ini diamati dan dicatat secara spesifik karena sangat memengaruhi perhitungan neraca energi; perbedaan laju massa fluida akan berbanding lurus dengan kapasitas penyerapan energi termal dari *heater*, yang pada akhirnya menentukan nilai efisiensi termal alat. Selanjutnya, instrumen termokopel Tipe-K yang terintegrasi dengan modul Arduino MAX6675 dipasang pada titik-titik aliran untuk mempermudah pengambilan data suhu secara *real-time* setiap 10 detik selama proses berlangsung. Setelah semua persiapan instalasi selesai dan dipastikan tidak ada kebocoran pada sistem perpipaan, *superheater* mulai beroperasi selama 60 menit (*holding time*) untuk mengumpulkan data pada kondisi kesetimbangan termal (*steady-state*). Setelah periode pengujian untuk satu variasi berakhir, pengujian diulang untuk seluruh enam konfigurasi (tanpa dan dengan isolator *ceramic fiber*). Perbedaan parameter suhu yang terekam kemudian diproses untuk menentukan efisiensi laju perpindahan panas serta kerugian termal (*heat loss*) ke lingkungan.

Kalkulasi Desain Geometri Pipa

Rancang bangun penukar energi *superheater* sangat dipengaruhi oleh kalkulasi spasial volume kendali (*control volume*). Hukum fisika mengharuskan bahwa dalam operasi kondisi tunak (*steady-state*), prinsip perpindahan panas harus disesuaikan dengan luas permukaan alat. Luas permukaan perpindahan panas (A) yang dibutuhkan untuk mengakomodasi daya elemen pemanas dihitung melalui persamaan umum:[3]

$$Q = \dot{m} \times C_p \times \Delta T \quad (1)$$

$$Q = h \times A \times \Delta T \quad (2)$$

$$A = \frac{Q}{h \times \Delta T} \quad (3)$$

Dimana Q adalah laju perpindahan panas (Watt), C_p adalah kalor spesifik dari uap dengan suhu 200°C yaitu (1976 J/kg . K. lalu h adalah koefisien pindah panas steam (2490 W/m². k), dan Delta T adalah selisih suhu rata-rata antara heater dan uap yang diasumsikan sebesar 200°C (300°C) – 100°C).

Selanjutnya, menghitung luasan geometri penampang perpipaan penukar panas dengan parameter *internal diameter* (ID) sebesar 0,03175 m menggunakan persamaan luas selimut silinder: [4]

$$L = \frac{A}{\pi \cdot D} \quad (4)$$

Berdasarkan nilai A yang dihitung, diperoleh simulasi kebutuhan panjang pipa sebagai berikut:

$$A = 0,113226662 \text{ m}^2, \text{ sehingga panjang } L = 1,1 \text{ meter.}$$

Dari hasil perhitungan ini, maka diputuskan fabrikasi panjang efektif pipa berada pada dimensi 1100 mm.

Metode Analisis Data

Tahap analisis data dalam penelitian ini berfokus pada penghitungan sejumlah parameter operasional utama komponen *superheater*, yang meliputi pencapaian temperatur termal, kalkulasi neraca energi, analisis kerugian panas (*heat loss*), serta efisiensi termal alat. Data hasil eksperimen dievaluasi dan dibandingkan terhadap perhitungan teoretis desain awal.

Analisis Pencapaian Temperatur Termal: Mengevaluasi grafik tren distribusi temperatur uap dari sisi inlet hingga outlet pada setiap konfigurasi, guna memverifikasi apakah desain berhasil mencapai target suhu ideal aplikasi pengeringan (150°C–180°C).

Kalkulasi Neraca Massa dan Energi: Menghitung seberapa besar energi panas yang secara efektif diserap oleh uap jenuh untuk berubah fasa menjadi *superheated steam*. Perhitungan laju penyerapan kalor oleh uap didasarkan pada selisih entalpi uap keluar dan uap masuk, dikalikan dengan laju aliran massa uap. Persamaan untuk menghitung panas yang diserap uap dapat dilihat pada persamaan (1).[5]

$$Q_{uap} = m_{steam}(h_{out} - h_{in}) \quad (5)$$

Analisis Kerugian Panas (*Heat Loss*): Membandingkan data pengujian antara pipa tanpa isolator (*bare pipe*) dengan pipa berisolasi. Kerugian panas dievaluasi menggunakan persamaan resistansi termal silinder

berdasarkan Hukum Fourier. Persamaan untuk menghitung *heat loss* total ke lingkungan dapat dilihat pada persamaan (2) dan (3).[3]

$$Q_{loss} = \frac{\Delta T}{R_{total}} \quad (6)$$

$$R_{total} = R_{konduksi} + R_{konveksi} + R_{radiasi} \quad (7)$$

Efisiensi Termal Superheater: Menghitung persentase daya listrik dari elemen pemanas (band heater) yang disimbolkan sebagai W_{elec} yang berhasil dikonversi menjadi entalpi termal uap. Persamaan efisiensi termal superheater dapat dilihat pada persamaan (4).[6][3]

$$\eta_{thermal} = \frac{Q_{uap}}{W_{elec}} \times 100\% \quad (8)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data difokuskan pada pengevaluasian kinerja perpindahan panas, evaluasi dinamika fluida internal, dan keandalan sistem mengonversi fasa uap. Iradiasi termal dievaluasi berdasarkan kondisi iklim ruang laboratorium yang memiliki suhu ambien stabil sekitar 30°C–32°C

Analisis Kinerja Termal dan Pengaruh Isolasi

Rasio injeksi termal berbanding terbalik secara dramatis antara penggunaan selubung isolator dan tanpa isolator. Pada konfigurasi 4 heater tanpa insulasi (740 Watt), sistem berhasil mendongkrak suhu *outlet* menjadi 178,5°C. Walaupun angka ini ideal dan masuk dalam target desain pengeringan ikan (150°C–180°C), perhitungan termodinamis neraca energi membuktikan bahwa efisiensi termal murni hanya mencapai ~21,3%. Hal ini terjadi karena baja paduan memancarkan emisi inframerah eksponensial ke atmosfer laboratorium, yang berarti nyaris 80% energi listrik terbuang sia-sia sebagai *heat loss*

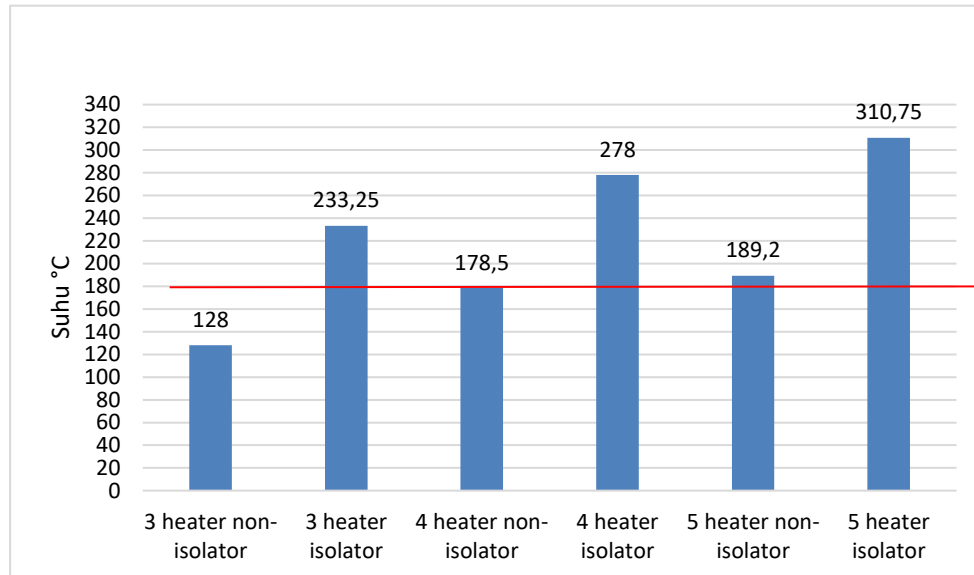
Sebaliknya, pengaplikasian *ceramic fiber* setebal 25 mm secara signifikan mereduksi kerugian energi ke lingkungan. Pada konfigurasi 3 heater berinsulasi (dengan daya lebih hemat, yakni 555 Watt), efisiensi termal meningkat hingga 48,2%. Akumulasi fluks panas yang tertahan menyebabkan sisa energi termal terdistribusi secara maksimal ke dalam fasa uap air, mendorong suhu ekuilibrium meningkat hingga mencapai *overshoot* pada 233,25°C.

Tabel 1 Hasil pengujian gabungan heater 1

Konfigurasi heater	Welec (W)	Tout (°C)	ΔT (°C)	Quap (W)	Qloss Aktual (W)	Evaluasi Target Suhu (150 - 180°C)
3 Heater Tanpa Isolator	555	128	30	121,30	433,70	Gagal (Terlalu Rendah)
3 Heater Dengan Isolator	555	233,25	135,25	546,89	8,11	Tercapai (Namun suhu melebihi)
4 Heater Tanpa Isolator	740	178,50	80,50	325,50	414,50	Tercapai (Optimal secara Suhu)
4 Heater Dengan Isolator	740	278	180	727,83	12,17	Gagal (Over Ekstrem)
5 Heater Tanpa Isolator	925	189	91	367,96	557,04	Gagal (Melewati Batas Atas)
5 Heater Dengan Isolator	925	310,75	212,75	1100,26	64,74	Gagal (Over desain Sangat Tinggi)

Berdasarkan Tabel 1, pemenuhan literal atas angka target desain pengeringan ikan (150°C–180°C) jatuh kepada konfigurasi 4 heater tanpa selubung pelindung insulasi yang menghasilkan suhu 178,50°C. Walaupun angka ini ideal, perhitungan termodinamis neraca energi membuktikan bahwa efisiensi termal murni konfigurasi ini sangat rendah (~21,3%). Hal ini terjadi karena baja paduan memancarkan emisi inframerah

Jatmiko Sudarmadji, et al/Prosiding A/B Semnas Mesin PNJ (2026))
eksponensial ke atmosfer laboratorium, yang berarti nyaris 80% energi listrik terbuang sia-sia sebagai kerugian panas (heat loss).[7], [8], [9]

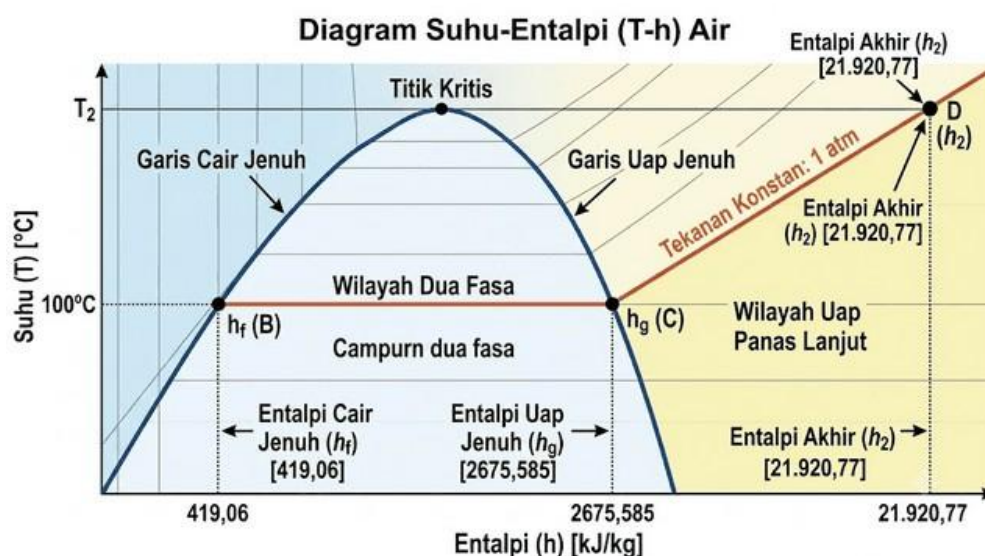


Gambar 2 Grafik Outlet 6 Variasi

Sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 4, setiap penambahan suplai elemen pemanas memberikan tren peningkatan suhu yang asimtotik jika tidak dilindungi insulasi. Konfigurasi 4 dan 5 heater dengan insulasi terbukti *overdesain*, menghasilkan suhu ekstrem di atas 300°C yang dapat merusak struktur nutrisi ikan secara permanen.

Analisis Diagram Suhu-Entalpi (T-h) Air

Karakteristik perubahan fasa dalam sistem *loop superheater* dianalisis secara komprehensif menggunakan diagram hubungan Suhu dan Entalpi (T-h).[10]



Gambar 3 Diagram Suhu dan Entalphi

Merujuk pada Gambar 4, uap masuk sistem berada tepat di titik batas kubah saturasi (*saturated vapor*

Jatmiko Sudarmadji, et al/Prosiding A/B Semnas Mesin PNJ (2026))

line), dengan entalpi gas nominal (hg) berkisar 2.675,4 kJ/kg. Panas sensibel yang secara efektif diserap dari *band heater* membawa fasa fluida menembus wilayah *superheat region*. Sebagai contoh, pada skenario ideal 3 *heater* berinsulasi, entalpi akhir meningkat secara eksponensial mencapai 2.943 kJ/kg, merepresentasikan konversi entalpi dengan laju *enthalpy change* (Δh) sebesar 267,6 kJ/kg.

Penentuan Desain Optimal

Tinjauan kritis analisis keteknikan menggugurkan skenario 4 *heater* tanpa insulasi meski ia mencapai suhu 178,5°C secara empiris. Mengandalkan peredaman pendinginan ruangan pasif sebagai regulasi suhu menunjukkan rancangan termodinamika yang tidak efisien. Keputusan konklusif optimal secara teoretis dijatuhkan kepada konfigurasi 3 Band Heater (555 W) berinsulasi penuh Ceramic Fiber. Untuk mengendalikan anomali *overshoot* yang melebihi batas 180°C, pemecahannya bukanlah dengan melepas insulasi, melainkan merekomendasikan instalasi sistem kontrol otomatis termostat (PID). Sistem ini akan secara mandiri memotong pasokan arus listrik (*duty cycle reduction*) saat batas atas temperatur pengeringan tercapai, menjamin stabilitas suhu dengan tingkat konsumsi pasokan energi listrik yang spesifik dan efisien.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pengujian, ditarik kesimpulan bahwa variasi jumlah *heater* dan pemanfaatan insulasi memengaruhi secara signifikan dinamika entalpi pada sistem *Superheated Steam Drying* (SSD). Konfigurasi paling optimal dicapai melalui pemanfaatan 3 unit *band heater* (555 W) dengan pelindung *ceramic fiber* setebal 25 mm. Konfigurasi ini menekan rugi-rugi panas secara drastis dari atmosfer lingkungan, membuahkan efisiensi termal tertinggi sebesar 48,2%. Untuk mengantisipasi pemanasan berlebih (*overshoot*) hingga 233°C, direkomendasikan penambahan kontrol *duty-cycle* otomatis kelistrikan jenis PID agar suhu dapat dikunci konstan di jendela target operasional 150°C–180°C. Hal ini terbukti vital guna menjamin mutu hasil pengeringan laut tanpa memicu kerusakan *case hardening* pada komoditas ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang kepada tim pengajar di Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dana hibah PBL dengan Nomor: 184/DST/PL3.14/B/PT.00.03/2026, Tanggal 6 April 2026 dan segenap peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) atas kolaborasi strategis dan fasilitasi akademis selama pelaksanaan fabrikasi purwarupa dan pengujian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. Mansoor, H. R. An, J. H. Sohn, K. M. I. Bashir, and J. S. Choi, "Superheated steam processing: a novel approach to improve seafood quality and nutritional value," Jul. 01, 2025, *Oxford University Press*. doi: 10.1093/ijfood/vvaf212.
- [2] A. D. Adewumi, J. O. Ojadiran, S. O. Oladele, M. Olumuyiwa, C. E. Okonkwo, and T. A. Olayanju, "Energy Requisite and Drying Capacity of a Superheated Steam Dryer," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1107, no. 1, p. 012045, Apr. 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1107/1/012045.
- [3] Y. A. . Çengel, M. A. . Boles, and Mehmet. Kanoğlu, *Thermodynamics : an engineering approach*. McGraw-Hill Education, 2019.
- [4] "Introduction to Heat Transfer 6e c.2011 - Bergman, Incropera".
- [5] S. Zadeh Zhongchaootan, "Mechanical Engineering Series Mass and Energy Balances Basic Principles for Calculation, Design, and Optimization of Macro/Nano Systems." [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/1161>
- [6] M. J. . Moran and H. N. . Shapiro, *Fundamentals of engineering thermodynamics*. John Wiley & Sons, 2014.
- [7] C.-M. Yang, K. Nawaz, and A. Gehl, "Flow Boiling Heat Transfer Characteristics Of Water For Metal-Flow Boiling Heat Transfer Characteristics Of Water For Metal-Foam-Filled Horizontal Tube Foam-Filled Horizontal Tube Flow Boiling Heat Transfer Characteristics of Water for Metal-foam-filled Horizontal Tubes." [Online]. Available: <https://docs.lib.purdue.edu/iracc>
- [8] A. Rivera, W. Quitiaquez, I. Simbaña, and P. Quitiaquez, "Study of Steam Generation and Distribution in a Hospital to Improve Energy Efficiency Using Thermography, Ultrasound, and Gas Analyzer," *Revista Técnica "energía,"* vol. 20, no. 2, pp. 72–80, Jan. 2024, doi: 10.37116/revistaenergia.v20.n2.2024.601.
- [9] H. Fu *et al.*, "Simulation and experimental study on the effect of deformation on heat and mass transfer in potato chips during superheated steam drying," *J. Food Process Eng.*, vol. 47, no. 1, p. e14518, Jan. 2024, doi: 10.1111/JFPE.14518;WGROUP:STRING:PUBLICATION.
- [10] S. Krishnaswamy, P. Sahu, and K. Ponnani, "Calorimetry based temperature and specific enthalpy measurements associated with ice-water phase change in saline systems for freeze desalination," *International Journal of Thermofluids*, vol. 15, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.ijft.2022.100175.