

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara archipelago dengan potensi laut beraneka ragam dan tersebar sepanjang kurang lebih 5,8 juta kilometer zona maritim (Sulistiyawan Edi et al., 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik Jawa Timur pada tahun 2023, produksi perikanan tangkap di Kabupaten Malang mencapai 26.494.104 kg dengan nilai produksi sebesar Rp.459.009.701.780. Walaupun demikian, ikan adalah bahan makanan yang cepat menjadi tidak baik atau membusuk dalam waktu 8 jam setelah ditangkap, dan akan mengalami perubahan yang menyebabkan pembusukan atau penurunan kualitasnya. Untuk menjaga kualitas ikan tetap segar, cara yang dilakukan adalah dengan mengolah ikan menggunakan metode seperti pengasapan. Tujuannya adalah mengurangi atau menghilangkan air di dalam ikan, sehingga bisa menghambat pertumbuhan organisme yang menyebabkan ikan membusuk cepat (Jantri Sirait & Saputra Suroto, 2020).

Pengasapan ikan adalah metode pengolahan atau pengawetan ikan dengan menggabungkan proses pengeringan dan pemberian zat kimia alami yang berasal dari hasil pembakaran kayu yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Darianto et al., 2018). Pengasapan di Indonesia umumnya masih dilakukan secara tradisional menggunakan peralatan yang sederhana serta kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higienitas (Askar et al., 2024). Menurut Idamy & Hadi (2021), kelemahan lainnya adalah kontrol suhu yang sulit dilakukan, pencemaran udara, dan kenampakan kurang menarik atau hangus sebagian. Berselaras dengan hal ini, diperlukan pengembangan alat pengasapan ikan yang lebih efektif, higienis dan sesuai dengan preferensi konsumen.

Objek dari penelitian ini merupakan sektor perikanan di kabupaten Malang yang memiliki potensi perikanan yang sangat besar. Dari segi perikanan laut, kabupaten Malang memiliki pelabuhan yang menjadi pusat pendaratan ikan yang diperoleh dari perairan Sendang Biru yang merupakan

perairan yang sangat strategis karena berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Fokus penelitian ini merupakan UMKM pengasapan ikan yang ada di pesisir dan area TPI Sendang Biru. Berikut disajikan data nelayan dan juga beberapa permasalahan yang dihadapi oleh beberapa UMKM pengasapan ikan.

Dalam tabel 1.1 disajikan data jumlah nelayan yang ada di provinsi Jawa Timur.

Tabel 1.1 Data Jumlah Nelayan Provinsi Jawa Timur 2023

Jumlah Nelayan di Provinsi Jawa Timur Tahun 2023	
Keterangan	Jumlah (Orang)
Nelayan laut	242.464
Nelayan perairan darat	24.213
Total nelayan	266.677

Sumber: Data Badan Pusat Statistik Kementrian Kelautan dan Perikanan

Berdasarkan tabel 1.1 diketahui bahwa total keseluruhan nelayan yang ada di Jawa Timur adalah 266.677 orang yang terbagi dari 2 kategori yaitu nelayan perairan laut dan nelayan perairan darat. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa potensi perikanan di daerah Jawa Timur cukup besar, terlebih dalam kategori nelayan laut. Besarnya jumlah nelayan tersebut berimplikasi langsung pada tingginya volume hasil tangkapan ikan, yang selanjutnya membutuhkan proses penanganan pasca panen yang sesuai. Salah satu bentuk pengolahan yang umum dilakukan adalah pengasapan ikan.

Tabel 1.2 Data Komoditas Ikan Unggulan di Kab. Malang

Komoditas Unggulan Ikan Tangkap di Kab. Malang	
Jenis Ikan	Jumlah
Cakalang	3.282,48
Lemuru	1.709,57
Tuna	5.840,33

Sumber: Data Badan Pusat Statistik Kementrian Kelautan dan Perikanan

Berdasarkan tabel 1.2, diketahui bahwa 3 produk ikan unggulan di kabupaten malang adalah ikan cakalang dengan jumlah 3.282,48 ekor, ikan lemuru 1.709,57 ekor dan tuna sebesar 5.840,33 ekor. Berselaras dengan hasil observasi pada lokasi penelitian, ikan tuna dan cakalang merupakan mayoritas ikan yang banyak dijual, baik dalam keadaan mentah atau tanpa diolah ataupun ikan hasil pengasapan.

Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa masih banyak UMKM yang melakukan pengasapan secara tradisional. Berikut disajikan data dalam bentuk gambar yang memvisualisasikan proses pengasapan pada UMKM pengasapan ikan Bu Sinem dan Pak Sapto



Gambar 1.1 Posisi Kerja Pengasapan Bu Sinem
Sumber: Data Pengamatan



Gambar 1.2 Kapasitas Pengasapan Ikan Bu Sinem
Sumber: Data Pengamatan

Berdasarkan gambar 1.1, diketahui bahwa proses pengasapan masih dilakukan secara manual dan terbuka. Operator diharuskan membalik ikan secara manual selama proses pengasapan. Alat yang digunakan merupakan alat pengasapan sederhana berbahan dasar alumunium dengan ukuran 85 cm x 60 cm dengan tinggi 90 cm. Sistem pengasapan masih menggunakan sistem terbuka sehingga asap tidak terkonsentrasi dengan baik dan menyebabkan proses pengasapan menjadi lebih lama. Alat ini menggunakan kayu sebagai bahan bakar. Berdasarkan gambar 1.2, diketahui bahwa kapasitas pengasapan dalam 1 *batch* pengasapan dengan ukuran panjang ikan ± 15 cm mampu menampung 25 ekor dalam sekali pengasapan dengan total waktu mengasap 30 menit untuk tekstur yang masih $\frac{1}{2}$ kering dan 40 - 60 menit sampai ikan

kering. Pengasapan ini dilakukan dipinggir jalan dengan posisi menghadap langsung ke jalan dan dibawah matahari tanpa penutup dan atap (terbuka). Diketahui bahwa posisi kerja yang dilakukan bu sinem adalah dengan berdiri dan sedikit membungkuk. Posisi kerja yang demikian dilakukan setiap hari dengan posisi yang sama selama proses pengasapan berlangsung.



Gambar 1.3 Hasil Pengasapan Ikan Hangus

Sumber: Data Pengamatan

Berdasarkan gambar 1.3, disajikan kondisi ikan asap yang mengalami kegosongan / hangus sebagian yang disebabkan karena jarak bara api yang terlalu dekat dengan permukaan ikan.

Disamping penelitian pada UMKM milik bu Sinem, dilakukan juga penelitian pada UMKM lain yaitu UMKM milik pak Sapto. Hal yang sama juga dialami pak Sapto dalam usaha pengasapannya, seperti kapasitas yang rendah dan posisi yang belum ergonomis. Berikut disajikan data hasil observasi pada UMKM pak Sapto



Gambar 1.4 Posisi Kerja Pengasapan Ikan Pak Sapto

Sumber: Data Pengamatan



Gambar 1.5 Alat Pengasapan Ikan Pak Sapto

Sumber: Data Pengamatan

Berdasarkan gambar 1.4, diketahui bahwa proses pengasapan masih dilakukan secara manual dengan alat sederhana berbahan dasar bata yang ditumpuk dan diberi ram besi dengan ukuran 50 cm x 25 cm dengan tinggi 30 cm. Kondisi alat yang tidak memiliki penutup juga menyebabkan asap tidak terkonsentrasi dengan baik, sehingga sebagian asap terbuang langsung ke udara bebas. Alat ini dioperasikan manual menggunakan bahan bakar kayu. Berdasarkan gambar 1.5, kapasitas maksimal yang dapat ditampung alat adalah 20 baris ikan dengan ukuran panjang 20 cm (berisi 3 potongan ikan) dengan total waktu mengasap 40 menit untuk tekstur yang masih $\frac{1}{2}$ kering dan 60-70 menit sampai ikan kering.

Berdasarkan gambar 1.4 diketahui bahwa posisi kerja operator pada proses pengasapan belum ergonomis. Operator terlihat bekerja dalam posisi jongkok dekat sumber panas. Posisi kerja ini dilakukan selama kurang lebih 3 – 4 jam dengan posisi yang sama setiap hari. Hal ini disebabkan oleh desain alat yang terlalu pendek, sehingga operator harus duduk berjongkok dan sedikit membungkuk saat melakukan pengasapan. Selain itu, ikan masih harus dibolak balik secara manual untuk mencegah terjadinya kegosongan.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, diperlukan suatu perancangan yang berfokus pada mesin pengasapan ikan menggunakan pendekatan ergonomi dan *design thinking*. Alasan mengapa digunakan *design thinking* pada perancangan ini karena metode ini menempatkan pengguna sebagai pusat proses perancangan. Pendekatan ini relevan karena permasalahan utama yang dihadapi pengguna tidak hanya berkaitan dengan fungsi teknis melainkan juga dengan kenyamanan dan postur kerja. Melalui tahapan *emphatize* dan *define*,

perancang memahami permasalahan postur kerja yang tidak ergonomis, seperti keharusan berdiri lama atau bekerja dalam posisi jongkok selama proses pengasapan. Permasalahan tersebut kemudian diterjemahkan pada tahapan *ideate* dan *prototype* menjadi solusi desain yang mempertimbangkan kenyamanan pengguna, dengan penyesuaian ukuran alat berdasarkan data antropometri persentil ukuran tubuh pengguna / operator. Sehingga, penelitian ini mengintegrasikan metode *design thinking* dan ergonomi dalam perancangan alat pengasapan ikan.

Metode *design thinking* memiliki sejumlah keunggulan yang membedakannya dari metode perancangan tradisional seperti *Waterfall*, *VDI 2222*, maupun *System Development Life Cycle (SDLC)*. Keunggulan utama terletak pada orientasinya yang kuat terhadap *human centered design*, dimana proses perancangan dimulai dengan memahami kebutuhan, perilaku dan pengalaman pengguna secara mendalam. Selain itu, *design thinking* bersifat iteratif dan fleksibel. Setiap tahapannya yang dimulai dari *emphasize*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test* dapat dilakukan berulang sesuai kebutuhan (Dam & Teo, 2025).

Berdasarkan hal tersebut, salah satu pendekatan yang berkelanjutan adalah penggunaan limbah sabut kelapa sebagai biomassa karena pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan bakar dalam alat pengasap ikan yang tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Hutagalung et al., 2023). Alasan dipilihnya biomassa limbah sabut kelapa sebagai bahan bakar adalah karena komponen kimia asap yang terbentuk dari pembakaran sabut kelapa memiliki pengaruh terhadap mutu ikan asap. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh (Ginting et al., 2025) menunjukkan bahwa senyawa fenol, asam asetat dan berbagai senyawa volatil lain yang dihasilkan dari pembakaran sabut kelapa berkontribusi terhadap warna, aroma dan rasa ikan asap yang khas. Dari sisi teknis pembakaran, sabut kelapa menghasilkan asap dengan suhu dan kepadatan yang relatif stabil dan menghasilkan kadar air yang lebih rendah pada ikan asap. Tidak hanya itu, alasan lain dipilihnya sabut kelapa adalah karena beberapa temuan dari UMKM penjual kelapa muda di daerah pesisir pantai

selatan Malang, cenderung membuang limbah kelapa yang sudah digunakan tanpa mengolahnya kembali. Sehingga penggunaan limbah sabut kelapa hasil juga mengurangi penumpukan sampah terkhusus pada daerah pesisir pantai selatan Malang. Alasan dipilihnya TPI Sendang Biru sebagai objek penelitian karena merupakan satu-satunya TPI yang beroperasi secara aktif dan resmi di wilayah Malang Selatan. TPI Sendang Biru juga menjadi pusat pendaratan, pelelangan dan distribusi tangkapan nelayan di kawasan tersebut. Selain itu, aktivitas pengolahan ikan, khususnya pengasapan masih banyak dilakukan secara tradisional oleh pelaku usaha skala kecil di sekitar TPI Sendang Biru. Berdasarkan pertimbangan tersebut, dipilihlah TPI Sendang Biru sebagai lokasi penelitian karena kondisi riil atau nyata yang dapat dijadikan objek penelitian.

1.2 Identifikasi Masalah

Sesuai uraian pada latar belakang diketahui bahwa permasalahan yang sering terjadi pada sektor pengasapan ikan di kabupaten Malang, terkhusus di daerah TPI Sendang Biru adalah sistem pengasapan yang umum digunakan masih bersifat tradisional dengan beberapa hasil ikan yang diasap mengalami kemunduran mutu seperti hangus, juga kapasitas ikan yang diasap dalam sekali pengasapan masih cenderung sedikit.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka beberapa permasalahan yang harus dirumuskan adalah:

- 1) Bagaimana merancang alat pengasap ikan menggunakan metode *design thinking* dan pendekatan ergonomi?
- 2) Bagaimana hasil pengujian alat hasil perancangan?

1.4 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan perumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

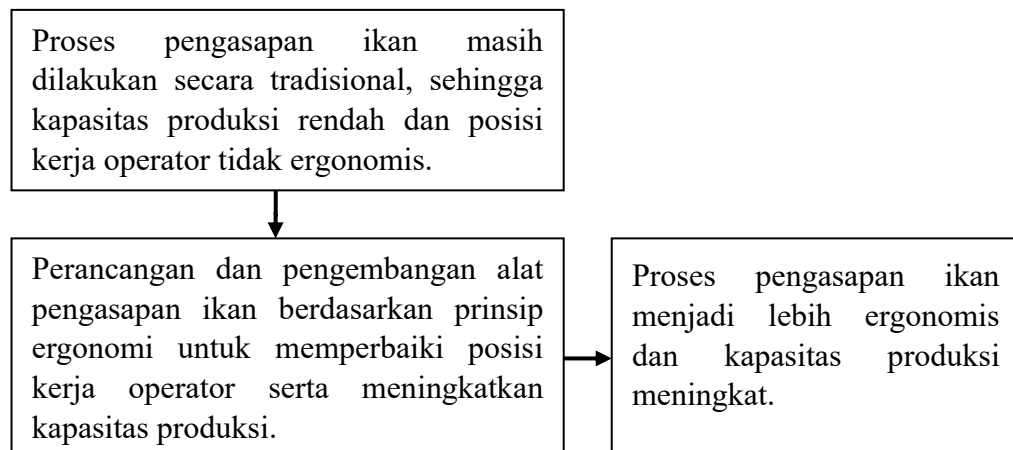
- 1) Mewujudkan alat pengasap ikan yang sesuai dengan kebutuhan.
- 2) Menentukan hasil pengujian dari perancangan alat

1.5 Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan tujuan penelitian yang sudah ditentukan, diperlukan batasan masalah agar penelitian ini lebih fokus pada isu yang dibahas. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian hanya mencakup perancangan fisik alat pengasap ikan, termasuk dimensi, material, tata letak komponen, dan mekanisme pengoperasian alat.
- 2) Evaluasi performa alat hanya dilakukan melalui uji coba sederhana untuk menilai kinerja pengasapan, waktu proses, dan kemudahan penggunaan, tanpa pengujian kualitas produk secara laboratorium.
- 3) Tidak membahas aspek kimiawi atau nutrisi ikan secara mendalam, seperti kandungan gizi sebelum dan sesudah diasapi, melainkan lebih menitikberatkan pada efisiensi proses dan kenyamanan penggunaan alat.
- 4) Jenis pengasapan hanya menggunakan sistem *hot smoking* / pengasapan panas

1.6 Kerangka Berpikir



Gambar 1.6 Kerangka Berpikir

Sumber: Pengolahan Data

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Hasil dari perancangan ini dapat dijadikan referensi atau dasar pengembangan lebih lanjut bagi mahasiswa Teknik Industri lainnya yang tertarik mengkaji perancangan alat serta memperluas wawasan terhadap proses produksi di sektor industri pengolahan hasil laut, khususnya dalam hal pengasapan ikan sebagai metode pengawetan dan peningkatan mutu ikan asap

2. Bagi Masyarakat

Perancangan alat pengasap ikan berbahan bakar sabut kelapa mampu memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai jual ikan, mengurangi kerugian ekonomi nelayan dan penjual ikan serta meningkatkan mutu ikan asap.

3. Bagi Kampus

Perancangan alat pengasap ikan dengan biomassa sabut kelapa merupakan wujud kontribusi kampus dalam pengembangan teknologi tepat guna, mendukung tridharma perguruan tinggi, serta mendorong kolaborasi sivitas akademika dan mitra lokal untuk menghasilkan inovasi yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang ada pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian, di antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, masalah yang dibahas, tujuan dari penelitian, manfaat, batasan-batasan yang ada, kerangka berpikir, serta alasan mengapa penelitian ini dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang mendasari penelitian, meliputi teori pengasapan ikan, metode perancangan serta teori yang relevan. Selain itu, juga dibahas beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan kerangka berpikir penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, yang meliputi tahapan penelitian, objek dan lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, metode analisis data, serta alur perancangan alat berdasarkan *metode design thinking*

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang meliputi hasil analisis kebutuhan pengguna, proses perancangan alat pengasap ikan, pembuatan alat serta pengujian fungsional dari alat. Pembahasan dilakukan untuk menginterpretasikan hasil penelitian dibandingkan dengan teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP

Bab ini menjelaskan ringkasan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan juga memberikan saran yang bisa dipakai sebagai pedoman dalam pengembangan alat atau penelitian berikutnya