



## Pembuatan Pemberat Kerucut Jaring Nelayan dari Bahan Timah Hitam 25 g, Kapasitas 30 Biji/Jam

Stevanus Nefa Ardian<sup>1\*</sup>, Syamsul Hadi<sup>2</sup>, Muhammad Madda Amrulloh<sup>3</sup>, Chelista Aulia  
Marza<sup>4</sup>, Muchammad Deni Satriyo Wardoyo<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Program Studi Diploma IV, Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri  
Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Doktor Terapan Optimasi Desain Mekanik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang,  
Indonesia

Email: [stevenardian57@gmail.com](mailto:stevenardian57@gmail.com), [syamsul.hadi@polinema.ac.id](mailto:syamsul.hadi@polinema.ac.id), [kingmadda66@gmail.com](mailto:kingmadda66@gmail.com),  
[chelistamarsa@gmail.com](mailto:chelistamarsa@gmail.com), [muchammaddenisatriyowardoyo@gmail.com](mailto:muchammaddenisatriyowardoyo@gmail.com)

\*Penulis Korespondensi: [syampol2003@yahoo.com](mailto:syampol2003@yahoo.com)

**Abstract.** Floating and not sinking quickly fishing nets that have a small chance of catching fish are problems faced in the waters. The purpose of making is to obtain a cone weight with a length of 28.5 mm and a width of 28.5 mm, a height of 31 mm, 25 g of lead material totaling 80 pieces, around the fishing net made of nylon thread with a diameter of 1 mm, with a radius of 3 m, so that the number of weights becomes 2 kg and the weight of the net including the main rope is 3 kg which totals 5 kg. The manufacturing method includes: net weight design, making a mold containing 10 pieces of lead at a time, preparing lead material and casting equipment, casting lead into the mold, dismantling the mold and cutting the casting channel, connecting channels between weights and cutting risers, drilling 3 mm diameter weights, and checking the quality and dimensions of the net weights. The result of the production is a cone weight for fishing nets made of 25 g of black lead with a weight deviation of around 2 g, a total production cost of Rp. 950,-/piece, and a process duration of 2 minutes/piece which implies that for one fishing net 80 pieces can be installed with an estimated total weight of 2 kg of weight and a total weight of the net equipment of around 5 kg.

**Keywords:** Cast Iron Mold; Cone Weight 25g; Fishing Net; Lead Weight; Nylon Net.

**Abstrak.** Mengapung dan tidak cepat tenggelannya jaring ikan yang peluangnya kecil untuk menangkap ikan sebagai permasalahan yang dihadapi di perairan. Tujuan pembuatan untuk memperoleh pemberat kerucut panjang 28,5 mm dan lebar 28,5 mm, tinggi 31 mm, bahan timah hitam 25 g berjumlah 80 biji, di sekeliling jaring nelayan yang dibuat dari benang nylon diameter 1 mm, beradius 3 m, sehingga jumlah pemberat menjadi 2 kg dan berat jaring berikut tali induknya 3 kg yang totalnya menjadi 5 kg. Metode pembuatan meliputi: desain pemberat jaring, pembuatan cetakan berisi 10 biji sekali tuang dari timah hitam, penyiapan bahan timah hitam dan perlengkapan pengecoran, pengecoran timah hitam ke dalam cetakan, pembongkaran cetakan dan pemotongan saluran tuang, saluran penghubung antar pemberat dan pemotongan riser, pengeboran pemberat berdiameter 3 mm, dan pemeriksaan mutu dan dimensi pemberat jaring. Hasil pembuatan berupa pemberat kerucut jaring nelayan bahan timah hitam 25 g dengan penyimpangan berat sekitar 2 g, total biaya produksi Rp 950,-/biji, dan durasi proses 2 menit/biji yang berimplikasi bahwa untuk satu jaring nelayan dapat dipasang 80 biji dengan perkiraan berat total pemberat 2 kg dan total berat alat jaring menjadi sekitar 5 kg.

**Kata kunci:** Cetakan Besi Cor; Jaring Nelayan; Jaring Nylon; Pemberat Kerucut; Pemberat Timah Hitam 25 G.

### 1. LATAR BELAKANG

Jaring nelayan tanpa pemberat yang memadai menjadi lebih lambat turunnya setelah ditebar ke permukaan air, ikan yang gesit segera melarikan diri dari suara atau getaran bertemunya getaran air akibat tebaran jaring nelayan, kecepatan larinya ikan tangkapan dengan turunnya pinggirannya keliling jaring sebagai suatu kompetisi sukses atau gagalnya penangkapan ikan dengan jaring. Pemberat kerucut dari bahan timah hitam berpotensi bisa lebih cepat turun di dalam air dibandingkan dengan rangkain ring rantai Tembaga yang banyak digunakan pada

jaring nelayan, yang mana massa jenis tembaga (Cu) adalah  $8,96 \text{ g/cm}^3$ , sedangkan Timah Hitam (Pb) adalah  $11,34 \text{ g/cm}^3$ , atau lebih berat 26,56% daripada pemberat Tembaga untuk volume yang sama yang tentunya lebih efektif untuk menangkap ikan di kedalaman air.

Dalam kegiatan perikanan tangkap, jaring merupakan komponen utama yang sangat menentukan keberhasilan operasi penangkapan ikan (Karina et al., 2025). Kinerja jaring tidak hanya ditentukan oleh desain dan bahan penyusunnya, tetapi juga oleh kelengkapan komponennya, salah satunya pemberat (*sinker*) yang berperan penting dalam mendukung efektivitas alat tangkap selama proses operasi (Maulana dkk., 2023). Walaupun sering dianggap sebagai komponen kecil, pemberat memiliki fungsi krusial, yaitu menjaga agar jaring tetap terbentang secara vertikal di dalam air, mempercepat proses tenggelam, dan meningkatkan stabilitas saat menghadapi arus bawah laut (Naila et al., 2025) yang sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa kinerja alat tangkap jaring sangat dipengaruhi oleh faktor teknis operasional dan kelengkapan komponennya dalam meningkatkan hasil tangkapan (Rompas et al., 2024), sehingga pemilihan dan penggunaan pemberat yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam menunjang efisiensi dan produktivitas kegiatan penangkapan ikan. Dalam praktiknya, nelayan umumnya memanfaatkan timah hitam (*lead*) sebagai bahan utama pemberat, karena karakteristik fisiknya yang memiliki massa jenis tinggi, sehingga mampu menghasilkan bobot besar dalam ukuran yang relatif kecil dan efektif mempercepat proses tenggelam alat tangkap di perairan (Mahiswara et al., 2013) agar nelayan dapat memperoleh solusi pemberat yang lebih ekonomis, mudah diproduksi, dan tetap mampu memenuhi kebutuhan teknis operasi penangkapan ikan.

Keunggulan timah hitam sebagai pilihan yang efisien dan praktis dalam mendukung kinerja alat tangkap, khususnya dalam menjaga keseimbangan antara gaya tenggelam dan daya apung jaring (Adrian et al., 2023). Pada konstruksi alat tangkap modern, penggunaan pemberat berbahan logam untuk timah juga banyak digunakan karena mampu meningkatkan efektivitas operasi penangkapan dibandingkan bahan alternatif (Rumkorem & Korwa, 2023), namun ketergantungan terhadap pemberat yang tersedia di pasaran kerap menimbulkan kendala, baik dari sisi ketersediaan bahan, efisiensi biaya, maupun keterbatasan akses bahan di tingkat nelayan, sehingga mendorong perlunya inovasi dan modifikasi pemberat yang sesuai dengan kondisi lokal (Putera et al., 2022) agar nelayan dapat memperoleh solusi pemberat yang lebih ekonomis, mudah diproduksi, dan tetap mampu memenuhi kebutuhan teknis operasional penangkapan ikan. Ketergantungan terhadap pemberat yang tersedia di pasaran menunjukkan pentingnya kemandirian nelayan dalam memproduksi pemberat secara mandiri, tetapi proses pembuatannya tidak terlepas dari berbagai tantangan, terutama dalam menghasilkan produk

dalam jumlah banyak secara efisien tanpa mengurangi mutu dan keseragaman berat. Produksi manual yang belum terstandar sering kali menghasilkan produk yang tidak konsisten dan membutuhkan waktu relatif lama, terutama karena belum adanya pengendalian proses manufaktur yang optimal pada skala kecil (Prayoga et al., 2024). Dalam proses pengecoran logam, metode kerja yang tidak teratur dan desain cetakan yang kurang tepat dapat menyebabkan variasi hasil produk dan munculnya cacat pengecoran yang memengaruhi mutu akhir (Prayoga et al., 2024). Selain hal tersebut, teknik pengecoran yang belum terstandar juga berpotensi menghasilkan bentuk dan berat yang tidak sesuai spesifikasi, sehingga diperlukan sistem pengendalian proses yang lebih terstruktur (Prahitaningtyas & Anjati, 2023). Oleh karena itu, penerapan metode produksi yang terencana dan efisien menjadi kunci untuk meningkatkan kapasitas produksi sekaligus menjaga mutu agar sesuai dengan kebutuhan operasional nelayan (Rompas et al., 2024), sehingga proses produksi pemberat dapat dilakukan secara lebih konsisten, hemat waktu, dan mampu mendukung keberlanjutan aktivitas penangkapan ikan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan teknis melalui desain proses pengecoran yang lebih sistematis dan efisien. Desain proses ini ditujukan untuk menghasilkan pemberat dengan berat standar 25 g secara konsisten, dengan kapasitas produksi mencapai 30 unit per jam. Penerapan parameter proses yang tepat dalam pengecoran terbukti mampu meningkatkan mutu hasil sekaligus efisiensi produksi melalui pengendalian temperatur dan karakteristik bahan yang lebih optimal (Prahitaningtyas & Anjati, 2023). Selain hal tersebut, mutu produk hasil pengecoran sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan dan pengendalian cacat untuk porositas, yang menegaskan pentingnya standar proses untuk menghasilkan produk yang seragam dan sesuai spesifikasi (Rokhim & Sugeng, 2025). Dengan adanya sistem produksi yang terencana, diharapkan nelayan dapat meningkatkan kemandirian dalam penyediaan alat tangkap, menekan biaya operasional, dan mendukung keberlanjutan kegiatan perikanan secara lebih efektif dan ekonomis (Prayoga et al., 2024), sehingga produktivitas nelayan dapat meningkat melalui proses produksi pemberat yang lebih stabil, bermutu, dan mudah diterapkan pada skala usaha kecil maupun mandiri.

Kebaruan pembuatan terletak pada pendekatan integratif antara desain teknis dan efisiensi produksi dalam pembuatan pemberat jaring skala nelayan. Pembuatan tidak hanya berfokus pada bahan atau mutu hasil pengecoran untuk studi sebelumnya, tetapi juga mengembangkan sistem produksi terstandar dengan target luaran spesifik, yaitu 30 unit per jam dengan berat seragam 25 g. Selain hal tersebut, pembuatan menawarkan desain cetakan yang dioptimalkan untuk produksi massal skala kecil guna meningkatkan konsistensi produk dan

menekan waktu produksi, dan menerapkan parameter proses pengecoran yang disesuaikan dengan kondisi operasional nelayan agar lebih aplikatif, ekonomis, dan mudah direplikasi di lapangan. Dengan demikian, pembuatan tidak hanya berorientasi pada peningkatan mutu produk, tetapi juga mendorong kemandirian nelayan dalam memproduksi komponen alat tangkap secara mandiri tanpa ketergantungan pada produk pabrikan, sekaligus memberikan kontribusi berupa model produksi pemberat yang efisien, terstandar, dan berbasis kebutuhan lokal.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Pemilihan bahan dalam proses manufaktur alat bantu penangkapan ikan memegang peranan yang sangat krusial, yang mana timah hitam sering kali menjadi pilihan utama karena memiliki densitas tinggi sebesar  $11,34 \text{ g/cm}^3$  (Hadi, 2016). Karakteristik tersebut memungkinkan pembuatan pemberat jaring yang memiliki massa jenis besar, namun tetap dengan volume yang ringkas. Selain hal tersebut, karakteristik termal timah hitam yang memiliki titik leleh rendah pada temperatur  $327,5^\circ\text{C}$  memberikan kemudahan operasional bagi nelayan untuk melakukan penuangan secara mandiri menggunakan peralatan pemanas sederhana tanpa memerlukan tungku industri yang kompleks (Hadi, 2016). Dalam kaitannya dengan mutu produk, pemilihan bahan dengan densitas tinggi dan pemahaman terhadap karakteristik termalnya sangat penting dalam proses pengecoran guna memastikan integritas struktur dan meminimalisir kegagalan pembekuan.

Efisiensi produksi untuk mencapai kapasitas target didukung oleh penerapan metode pengecoran gravitasi yang menggunakan cetakan logam permanen. Penggunaan cetakan permanen berbahan besi cor terbukti mampu menghasilkan dimensi produk yang lebih presisi dan struktur mikro yang lebih stabil dibandingkan dengan metode pengecoran konvensional untuk cetakan pasir (Hadi et al., 2020). Selain keunggulan dimensi, cetakan logam memiliki konduktivitas termal yang sangat baik, sehingga mampu mempercepat laju pendinginan logam cair (Hadi, 2018). Kecepatan pendinginan menjadi variabel kunci dalam menentukan waktu siklus produksi, yang mana semakin cepat logam membeku, semakin singkat pula waktu yang dibutuhkan untuk melanjutkan ke proses penuangan berikutnya.

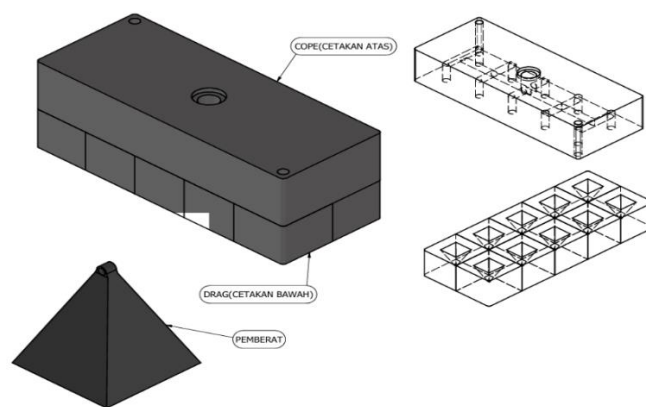
Keberhasilan dalam manufaktur pengecoran juga sangat dipengaruhi oleh kontrol temperatur pada saat penuangan dan kondisi termal cetakan. Proses pemanasan awal cetakan atau *pre-heating* pada rentang temperatur  $100^\circ\text{C}$  hingga  $120^\circ\text{C}$  wajib dilakukan guna menghindari fenomena *thermal shock* yang dapat menyebabkan keretakan pada cetakan atau cacat permukaan pada produk pemberat (Hadi, 2018). Pengaturan temperatur penuangan dan

kondisi cetakan harus stabil. Penelitian oleh Amrullah (2024) memperkuat landasan dengan menunjukkan bahwa temperatur cetakan memiliki korelasi langsung terhadap mutu hasil cor, yang mana peningkatan temperatur cetakan secara signifikan dapat menurunkan jumlah rongga porositas. Oleh karenanya, prosedur pemanasan awal (*pre-heating*) pada rentang temperatur 100°C hingga 120°C wajib dilakukan guna menghindari fenomena *thermal shock* yang dapat menyebabkan keretakan pada cetakan atau cacat permukaan (Hadi, 2018). Melalui pengaturan temperatur penuangan dan kondisi cetakan yang terkontrol ketat, diharapkan cacat porositas dapat diminimalisir sehingga mutu fungsional produk tetap terjaga.

Pada akhirnya, efisiensi manufaktur pembuatan ditentukan oleh manajemen waktu siklus yang mencakup seluruh tahapan mulai dari persiapan, penuangan, pembekuan, hingga pengeluaran produk dari cetakan (Amrullah et al., 2024). Untuk mencapai kapasitas produksi 30 biji/jam, waktu efektif yang dialokasikan adalah maksimal 2 menit per biji. Optimalisasi waktu ini diwujudkan melalui penggunaan desain cetakan *multi-cavity* atau multi-rongga, di mana satu kali siklus penuangan dapat menghasilkan tiga unit pemberat secara bersamaan (Amrullah et al., 2024). Analisis biaya produksi dan manajemen waktu operasional semacam ini merupakan parameter kunci dalam menentukan keberhasilan implementasi unit produksi skala kecil atau Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) agar tetap kompetitif dan berkelanjutan (Hadi et al., 2025).

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental yang berfokus pada desain dan evaluasi proses manufaktur cetakan untuk menghasilkan produk cor dengan spesifikasi tertentu. Tahapan penelitian diawali dengan desain cetakan tipe *multi-cavity* yang memiliki tiga rongga dalam satu siklus produksi guna meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi. Desain cetakan mempertimbangkan geometri produk, sistem saluran masuk (*gating system*), dan kemudahan pelepasan hasil cor, karena sistem saluran memiliki pengaruh signifikan terhadap mutu produk dan potensi cacat untuk porositas (Manta et al., 2024). Bahan cetakan yang digunakan adalah besi cor karena memiliki ketahanan temperatur tinggi, stabilitas dimensi, dan ketahanan aus yang baik untuk proses pengecoran berulang. Pemilihan bahan dan metode pengecoran menjadi faktor penting dalam menghasilkan produk dengan mutu tinggi dan presisi yang baik (Massa et al., 2025). Melalui pendekatan yang berfokus pada perencanaan dan evaluasi proses manufaktur cetakan produk, cetakan dapat mudah dilepas karena sistem saluran memiliki pengaruh signifikan terhadap mutu produk.



**Gambar 1.** Desain Cetakan Besi Cor untuk Pemberat Jaring Nelayan dari Timah Hitam.

Pengumpulan data parameter yang diamati meliputi waktu pada setiap tahapan proses, yaitu persiapan cetakan, penuangan logam cair, pendinginan, dan pelepasan produk. Selain hal tersebut, dilakukan pengukuran dimensi dan massa hasil cor untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi. Proses pengecoran merupakan metode manufaktur yang menghasilkan bentuk sesuai rongga cetakan dan sangat dipengaruhi oleh parameter proses dan bahan yang digunakan (Andika et al., 2021). Instrumen pembuatan yang digunakan meliputi *stopwatch* untuk mengukur waktu siklus, timbangan digital untuk massa produk, dan mistar sorong untuk pengukuran dimensi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi efisiensi waktu siklus dan konsistensi mutu produk.

Efisiensi produksi ditentukan berdasarkan perbandingan antara waktu siklus aktual dengan target waktu produksi yang telah direncanakan. Waktu siklus mencakup seluruh tahapan proses, mulai dari persiapan cetakan, proses penuangan logam cair, pendinginan, hingga pelepasan produk dari cetakan. Analisis efisiensi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proses manufaktur yang dirancang mampu bekerja secara optimal dalam menghasilkan luaran sesuai kapasitas yang diharapkan. Semakin kecil selisih antara waktu aktual dan waktu target, maka tingkat efisiensi proses dapat dikatakan semakin tinggi. Selain hal tersebut, efisiensi juga dikaitkan dengan kestabilan proses produksi, yang mana waktu siklus yang konsisten antar siklus menunjukkan bahwa sistem manufaktur berjalan dengan baik tanpa adanya hambatan signifikan. Di sisi lain, mutu produk tetap menjadi parameter pendukung dalam penilaian efisiensi, sehingga tidak hanya berfokus pada kecepatan produksi, tetapi juga pada kesesuaian hasil terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan. Produk dinyatakan memenuhi kriteria bila memiliki massa mendekati 25 g dengan toleransi  $\pm 2$  g dan tidak mengalami cacat untuk porositas atau ketidaksempurnaan bentuk. Dengan demikian, efisiensi produksi dalam pembuatan tidak hanya diukur dari aspek waktu, tetapi juga mempertimbangkan keseimbangan antara produktivitas dan mutu hasil pengecoran (Sudiyanto & Shiddiq, 2022). Efisiensi

produksi ditentukan berdasarkan perbandingan antara waktu siklus aktual dengan target waktu produksi yang telah direncanakan. Waktu siklus mencakup seluruh tahapan proses, mulai dari persiapan cetakan, proses penuangan logam cair, pendinginan, hingga pelepasan produk dari cetakan. Analisis efisiensi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proses manufaktur yang dirancang mampu bekerja secara optimal dalam menghasilkan output sesuai kapasitas yang diharapkan. Semakin kecil selisih antara waktu aktual dan waktu target, maka tingkat efisiensi proses dapat dikatakan semakin tinggi. Selain hal tersebut, efisiensi juga dikaitkan dengan kestabilan proses produksi, di mana waktu siklus yang konsisten antar siklus menunjukkan bahwa sistem manufaktur berjalan dengan baik tanpa adanya hambatan signifikan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi pemberat jaring dilakukan dengan mengintegrasikan desain *multi-cavity* untuk menekan *idle time* operator dan meningkatkan luaran per jam.

Proses penuangan (*pouring*) dilakukan pada temperatur timah cair senilai 350°C dengan temperatur cetakan yang dijaga secara konstan pada kisaran 100° hingga 120° melalui prosedur pemanasan mula (*pre-heating*) (Hadi, 2018). Pengendalian temperatur sangat krusial, temperatur tuang yang terlalu rendah dapat menyebabkan pembekuan dini sebelum rongga cetakan terisi penuh (*misrun*), sementara temperatur yang terlalu tinggi meningkatkan risiko oksidasi berlebih pada bahan timah (Hadi, 2016). Temperatur penuangan dan kondisi termal cetakan harus dikontrol secara ketat karena berkorelasi langsung terhadap sifat mekanik, struktur mikro, dan integritas struktural hasil pengecoran.

Penggunaan bahan cetakan besi cor kelabu (*grey cast iron*) terbukti efektif dalam memberikan laju pendinginan (*cooling rate*) yang optimal. Hal tersebut disebabkan oleh konduktivitas termal besi cor yang tinggi, sehingga memfasilitasi perpindahan panas dari logam cair ke lingkungan secara cepat dan merata (Hadi, 2018). Laju pendinginan yang cepat pada cetakan permanen berkontribusi pada pembentukan butir kristal yang lebih halus, yang secara langsung meningkatkan kekerasan dan kekuatan tarik produk dibandingkan dengan metode cetakan pasir.

Selain faktor temperatur, aspek pengisian rongga cetakan juga dipengaruhi oleh sistem ventilasi (*venting*). Ventilasi yang tepat memungkinkan udara keluar dengan lancar saat logam cair masuk, sehingga meminimalisir terjebaknya gas yang dapat menyebabkan cacat porositas. Optimalisasi temperatur *pre-heating* pada cetakan permanen berperan penting dalam mengurangi tegangan sisa dan mencegah terjadinya cacat retak panas (*hot tearing*) pada produk cor (Hadi, 2016). Dengan siklus pendinginan yang mencapai fase solid dalam waktu kurang

dari 60 detik, penggunaan cetakan permanen ini mendukung tercapainya target kapasitas produksi tinggi tanpa mengorbankan mutu mekanis produk.

Pengendalian mutu dalam manufaktur pemberat jaring dilakukan secara terintegrasi mulai dari tahap pra produksi hingga produk akhir guna menjamin kinerja fungsional yang konsisten. Mutu produk dipastikan melalui tiga pilar utama: standarisasi massa, mitigasi cacat struktural, dan integritas geometris (Amrullah et al., 2024). Penerapan pendekatan terintegrasi menjadi krusial untuk meminimalkan produk cacat (*defect rate*) sejak tahap pengecoran hingga proses akhir pengeboran.

Penggunaan sendok tuang (*ladle*) dengan volume tetap menjadi instrumen kendali utama untuk memastikan berat produk konsisten pada angka 25 g dengan toleransi  $\pm 2$  g. Konsistensi massa sangat bergantung pada kontrol volume tuang dan minimalisasi *flashing* (luberan logam) pada garis pisah cetakan (Hadi, 2018). Keberhasilan standarisasi massa pada pengecoran gravitasi sangat dipengaruhi oleh stabilitas tekanan statis saat penuangan dan presisi penguncian cetakan dengan mekanisme *toggle clamp*.

Untuk menjamin integritas struktural, desain cetakan dilengkapi dengan sistem ventilasi (*venting*) strategis pada titik tertinggi rongga cetakan. Ventilasi ini berfungsi membuang udara yang terjebak dan gas hasil reaksi termal saat logam cair masuk (Hadi, 2018). Optimalisasi sistem ventilasi dan kontrol temperatur cetakan melalui pemanasan mula (*pre-heating*) secara signifikan dapat mereduksi cacat porositas gas hingga 85%, yang pada gilirannya meningkatkan densitas dan kekuatan impact produk cor.

Analisis biaya dilakukan untuk memberikan gambaran kelayakan ekonomi bagi produksi mandiri oleh nelayan atau UMKM. Estimasi biaya dan waktu pembuatan pemberat kerucut jaring nelayan sebagaimana Tabel 1.

**Tabel 1.** Estimasi Biaya dan Waktu Pembuatan Pemberat Kerucut Jaring Nelayan.

No.	Tahapan Proses	Biaya Produksi (Rp)	Durasi Proses (Detik)
1	Desain pemberat jaring	50	10
2	Pembuatan cetakan berisi 10 biji sekali tuang dari timah hitam	150	20
3	Penyiapan bahan timah hitam dan perlengkapan pengecoran	200	15
4	Pengecoran timah hitam ke dalam cetakan	250	25
5	Pembongkaran cetakan dan pemotongan saluran tuang, saluran penghubung antar pemberat dan pemotongan <i>riser</i>	150	25
6	Pengeboran pemberat berdiameter 3 mm	100	15
7	Pemeriksaan mutu dan dimensi pemberat jaring	50	10
	<b>Jumlah</b>	<b>950</b>	<b>120</b>
	Pajak 10%	95	
	Laba 15%	145	
	<b>Total/Harga jual/unit</b>	<b>1.190</b>	

Produk akhir hasil manufaktur ini menunjukkan stabilitas massa yang presisi dan dimensi yang seragam di seluruh batch produksi. Berdasarkan hasil pengukuran, setiap unit pemberat memiliki konsistensi massa pada angka 25 g, yang membuktikan bahwa efektivitas desain cetakan *multi-cavity* mampu menjaga volume konstan (Hadi et al., 2016). Akurasi dimensi dan stabilitas massa merupakan indikator utama keberhasilan proses pengecoran dalam memenuhi standar toleransi yang ditetapkan untuk komponen fungsional.

Pada tahap uji fungsional, pemberat diuji untuk menahan beban dinamis dan tekanan arus bawah laut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemberat mampu menjaga kestabilan jaring pada kedalaman target tanpa mengalami deformasi struktural maupun pergeseran posisi (*slip*). Integritas struktural bahan hasil pengecoran permanen sangat bergantung pada homogenitas struktur mikro yang terbentuk selama proses solidifikasi, yang memungkinkannya menahan beban mekanis di lingkungan korosif (Hadi, et al., 2020). Selain hal tersebut, lubang tali pada pemberat memiliki permukaan yang halus, sehingga meminimalisir risiko abrasi pada jaring nilon selama operasional.

Langkah *trouble shooting* dilakukan secara berkala dengan memastikan kebersihan rongga cetakan dari sisa oksidasi dan menjaga konsistensi temperatur penuangan untuk menghindari cacat mekanis untuk retak rambut atau inklusi gas. Identifikasi dini terhadap defek pengecoran dan kontrol parameter lingkungan kerja secara konsisten terbukti efektif dalam menekan angka produk cacat (*reject rate*) dan menjamin reliabilitas fungsi mekanis produk dalam mistar (Amrullah et al., 2024). Melalui integrasi antara hasil produksi yang presisi dan uji fungsional yang stabil, sistem manufaktur ini layak diimplementasikan untuk mendukung kemandirian nelayan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pembuatan berupa pemberat kerucut jaring nelayan bahan timah hitam 25 g dengan penyimpangan berat sekitar 2 g, total biaya produksi Rp 950,-/biji, dan durasi proses 2 menit/biji yang berimplikasi bahwa untuk satu jaring nelayan dapat dipasang 80 biji dengan perkiraan berat total pemberat 2 kg dan total berat alat jaring menjadi sekitar 5 kg.

Saran tindak lanjut dari simpulan adalah bahan pemberat memungkinkan dibuat dari wadah cetak plastik kedap udara yang diisi dengan pasir untuk biaya yang lebih murah.

## DAFTAR REFERENSI

- Adrian, M., Hardhiawant, S., Apriliani, I. M., Gumilar, I., Dewanti, L. P., & Herawati, H. (2023). Konstruksi alat tangkap gillnet di Waduk Jatigede. *Albacore*, 7(3), 395–404. <https://doi.org/10.29244/core.7.3.395-404>
- Amrullah, R. N., Hadi, S., Rizza, M. A., Yudiyanto, E., Sharif, S., & Suhaimi, M. A. (2024). Evaluation of the environmental impact of material selection and design in the hanger press machine manufacturing process. *Jurnal Polimesin*, 22(5), 520–525. <https://doi.org/10.30811/jpl.v22i5.5457>
- Andika, N., Pane, R., & Sudiyanto, A. (2021). Proses pengecoran dan manufaktur logam. *Journal of Metallurgical Engineering and Processing Technology*, 1(2), 123–130. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/jmept/article/view/5045>
- Hadi, S., Haila, A. A., Nugroho, P. W., Rizza, M. A., & Wicaksono, H. (2020). The effect of Mg adding in recycled aluminum casting on tensile strength and microstructure. *Journal of Engineering Design and Technology*, 20(3), 145–151. <https://doi.org/10.31940/logic.v20i3.2151>
- Hadi, S., Gumono, G., Murdani, A., Hakim, A. R., & Udianto, P. (2025). Bimbingan teknis wirausaha coran aluminium bekas untuk spesimen uji tarik. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 15(2), 447–452. <https://doi.org/10.30999/jpkm.v15i2.3828>
- Hadi, S., Nanda, T., Murti, H., Sayekti, S. K., & Setiawan, A. (2016). Desain dan pembuatan cetakan sistem injeksi untuk cetakan plastik adonan donat. *Intek: Jurnal Penelitian*, 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.31963/intek.v3i2.62>
- Hadi, S., Valeria, S. S. M., Adiwidodo, S., & Amrullah, U. S. (2020). Corrosion rate of black chromium coating result of electroplating on copper. *Intek: Jurnal Penelitian*, 7(2), 128–132. <https://doi.org/10.31963/intek.v7i2.2681>
- Karina, K., Maswadi, M., & Anita, S. (2025). Pengaruh faktor-faktor produksi perikanan dengan alat tangkap jaring insang hanyut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 15(1), 85–93. <https://doi.org/10.26418/jspe.v15i1.90689>
- Mahiswara, M., Budiarti, T. W., & Baihaqi, B. (2013). Karakteristik teknis alat tangkap pukat cincin di perairan Teluk Apar, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 19(1), 1–7.
- Manta, F., & Cahyadi, A. I. (2024). Analisis pengaruh diameter sprue terhadap cacat porositas. *Jurnal Inovasi Teknologi Manufaktur, Energi, dan Otomotif*, 2(2), 90–103.
- Massa, P. N. D., Kononis, E. P. A., Nathanael, R. A., Iwanto, A., Purba, L. P., & Nurhayati, L. (2025). Penerapan pengecoran logam aluminium menggunakan cetakan alternatif campuran silika dan bentonit. *Industrial & System Engineering Journals*, 3(1), 242–252. <https://doi.org/10.37477/isejou.v3i1.737>
- Maulana, A. M. (2023). Komposisi jenis tangkapan dan shortening alat tangkap jaring insang tiga lapis di perairan Pulau Salemo. *Trammel Net*, 1(2), 193–201.
- Naila, I., Prayogo, N. A., & Putri, A. K. (2025). Komposisi hasil tangkapan ikan jaring insang hanyut (drift gillnet) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Mantis Journal of Fisheries*, 2(3), 160–169. <https://doi.org/10.22437/mjf.v2i03.49815>
- Prahitaningtyas, S., & Anjati, A. S. (2023). Analisis faktor produksi jaring kejer (bottom gill net) terhadap hasil tangkapan rajungan (*Portunus pelagicus*) di Pelabuhan Perikanan

- Pantai (PPP) Bondet Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. *Jurnal Sosial dan Sains*, 3(12), 1170–1178. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v3i12.1141>
- Prayoga, M. A., Purba, J. L., Syahputra, D. F., & Hermanto, T. (2024). Pembuatan bandul pemberat mata pancing dengan teknik pengecoran logam dari bahan timah solder menggunakan cetakan aluminium. *IRA Jurnal Teknik Mesin dan Aplikasinya*, 3(2), 30–37. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i2.110>
- Putera, A. K., Suprihanto, A., & Umardani, Y. (2022). Perancangan dan pembuatan propeller perahu nelayan dengan metode investment casting pola lilin dan cetakan pasir. *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, 5(2), 100–113. <https://doi.org/10.18196/jmpm.v5i2.11774>
- Rokhim, N., & Sugeng, M. (2025). Optimasi proses pengecoran aluminium pada produksi komponen produk cor untuk peningkatan kualitas dan efisiensi. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 7(1), 53–63. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v7i1.1954>
- Rompas, V. O., Luasunaung, A., Pamikiran, R. D. C., Budiman, J., Lumingas, L. J. L., Sumilat, D. A., & Tumbal, J. L. (2024). Pengaruh kemiringan pada bagian sayap terhadap kelajuan tenggelam tali pemberat alat tangkap pukat cincin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 9(1), 15–22. <https://doi.org/10.35800/jitpt.9.1.2024.53863>
- Rumkorem, O., & Korwa, H. (2023). Modifikasi pancing ulur (handline) dengan menggunakan pemberat timah luncur untuk penangkapan ikan di Kampung Sorido Distrik Biak Kota Kabupaten Biak Numfor. *Jurnal Perikanan Kamasan*, 4(1), 10–19. <https://doi.org/10.58950/jpk.v4i1.64>
- Sudiyanto, A., & Shiddiq, N. A. (2022). Proses pengecoran logam dan analisa cacat pada produk B3x6. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.