

**Penerapan Teknologi Pengecoran Dapur Listrik *Crusible* Untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Produk Pada UKM Komponen Kapal Desa Kebasen Kecamatan Talang Kabupaten Tegal**

**Ampala Khoryanton<sup>1)\*</sup>, Sunarto<sup>2)</sup>, Ignatius Gunawan Widodo<sup>3)</sup>, Sri Harmanto<sup>4)</sup> Gutomo, Agus Pramono**

<sup>1,2,3,4)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri  
Semarang Jl. Prof Soedarto S.H., Tembalang,  
Semarang, 50275 E-mail :  
ampala.khoryanton@polines.ac.id

**Abstrak**

Proses pengecoran aluminium pada UKM komponen kapal di desa Kebasen Kecamatan Talang kabupaten Tegal masih menggunakan dapur pengecoran berupa kowi yang dibakar langsung secara terbuka sehingga banyak energy panas yang terbuang, proses penuangan hasil coran secara manual sehingga dampak radiasi panas dari logam cair langsung terkena operator. Pekerja belum mengetahui pentingnya K3 pada proses pengecoran. Tujuan dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah untuk menerapkan teknologi pengecoran menggunakan dapur listrik *crusible* guna meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pada ukm komponen kapal desa Kebasen Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. Metode yang digunakan adalah pembuatan dapur *crusible* untuk di terapkan dalam proses pengecoran aluminium, pelatihan dan pendampingan dalam pengoperasian serta memberikan pemahaman pentingnya K3 dalam pengoperasian nya. Melalui kegiatan ini hasil yang dicapai adalah penerapan teknologi pengecoran dapur *crusible* mampu meningkatkan produktifitas dari 10 kg perhari menjadi 50 kg perhari dan peningkatan kualitas produk hasil pengecorandengan indikator cacat produk porositas hasil pengecoran berkurang dari 40% menjadi 2%. Kompetensi dan pengetahuan K3 operator proses mengecoran meningkat dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Kata Kunci: *Pengecoran aluminium. Dapur *crusible*, UKM Komponen kapal, Cacat produk porositas.*

**A. PENDAHULUAN**

Obyek yang akan menjadi Mitra Kegiatan PMK ini adalah Usaha Kecil dan Menengah (UKM) komponen komponen kapal UD. Setia Kawan. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam komponen kapal seperti Hollow Door, weathertight door, Side scuttle, square window, handel pintu, Anoda Zink, tempat dudukan lampu, Pompa keong, gate valve, stir kapal, dudukan stir kapal, baut kupu kupu (butterfly nut), baling baling kapal, jangkar kapal, pully, bushing koker, tambatan, air vent head, Bottom plug, chain stopper, dll. Sistem produksi yang diterapkan adalah sistem produksi job order dimana produk dibuat berdasarkan pesanan dari customers. Dalam kegiatan operasionalnya, perusahaan ini memperkerjakan 22 orang yang berasal dari dari masyarakat sekitar. Untuk memproduksi komponen kapal tersebut dilakukan melalui 4 (empat) tahapan, yaitu tahap pengecoran, permesinan, perakitan dan finishing.

Bahan baku pengecoran untuk pembuatan komponen kapal berupa aluminium scrab seperti panci, velg mobil, tromol rem, aluminium siku, dll untuk diproses sebagai bahan baku cor pembuatan produk side scuttle, Anoda Zink, gate valve dll. Kapasitas pengecoran masih terlalu rendah yaitu sekitar 10 Kg per hari karena masih menggunakan peralatan yang sangat sederhana menggunakan dapur pengecoran berupa kowi yang dibakar langsung secara terbuka berbahan bakar solar. Tempat usaha dan produksi UKM komponen kapal UD Setia Kawan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.(a) menunjukkan proses peleburan aluminium menggunakan dapur pengecoran terbuka, gambar 1.(b) menunjukkan bahan baku pengecoran berupa scrab aluminium dan bahan bakar solar yang di gunakan untuk proses peleburan. Gambar 2.(a) menunjukkan proses penuangan hasil peleburan aluminium pada cetakan tanpa menggunakan peralatan sefety. Gambar 2.(b) menunjukkan produk setengah jadi hasil pengecoran.



(a)



(b)

Gambar 1. Dapur pengecoran terbuka dan bahan baku pengecoran.



Gambar 2. Proses penuangan dan produk hasil pengecoran

Produk komponen kapal yang dihasilkan belum menggunakan merk atau polos. Saat ini pangsa pasar IKM komponen kapal UD Setia Kawan banyak memasok produknya ke toko alat atau mesin perkapalan di daerah Tegal, Semarang, Surabaya, Cirebon, dan Jakarta. UKM komponen kapal ini dijalankan secara alami belum ada sentuhan manajemen yang profesional termasuk dalam pembukuan masih dilakukan secara sederhana berdasarkan perkiraan saja.

Saat ini UD Setia Kawan sedang merintis pembuatan produk *side scuttle* (Jendela Kapal berbentuk bulat) yang merupakan pesanan dari Galangan kapal yang ada di kota Cirebon seperti di tunjukkan pada gambar 3. namun karena belum memiliki dapur pengecoran aluminium yang kapasitas besar maka bahan baku *side scuttle* sering di pesankan di perusahaan mitranya yang lebih besar. Sementara UD Setia Kawan hanya melakukan proses permesinannya saja. untuk dapat mengecor produk *side scuttle* secara mandiri dibutuhkan tungku atau dapur *crusible*. Karena sistem pemanasannya tertutup tidak banyak energi panas terbuang dan menghasilkan produk yang solid dengan tingkat porositas yang lebih rendah di bandingkan dengan pemanasan terbuka.



Gambar 3 Bahan Baku *side scuttle*

## **B. SUMBER INSPIRASI**

Potensi usulan penerapan dapur *crusible* yang diaplikasikan ke mitra memiliki beberapa keunggulan yang akan mempermudah proses pengecoran aluminium, diantaranya yang semula kapasitas dapur pengecoran tradisional berupa kowi yang dibakar langsung secara terbuka hanya menghasilkan produk coran 10 Kg dilakukan dalam waktu 1 hari. Jika diterapkan dapur *crusible* tenaga listrik kepada mitra mampu menghasilkan produk coran sebanyak 50 Kg perhari. Dapur *crusible* tenaga listrik ini proses pemanasan dilakukan secara tertutup sehingga tidak menimbulkan radiasi kepada operator. Aluminium paduan dapat dilebur dengan baik, tanpa kontaminasi gas hidrogen yang dapat menimbulkan porositas pada produk hasil coran. Dalam hal perawatan juga cukup mudah, karena dapur *crusible* menggunakan *part* yang masa pakainya lama dan mudah didapat. Faktor pendukung lainnya yaitu dapur *crusible* ini dapat berkerja dan dikendalikan sesuai dengan temperatur yang di perlukan sehingga bisa gunakan untuk proses peleburan untuk jenis loga yang berbeda titik leburnya. Dari segi safety juga lebih baik jika di bandingkan dengan dapur tradisional. Dengan dapur ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi produksi hasil pengecoran dan menghemat waktu yang berpengaruh kepada peningkatan ekonomi bagi UKM komponen kapal UD Setia Kawan.

## **C. METODE**

Metode pendekatan pemecahan permasalahan mitra dalam pelaksanaan Pengabdian pada masyarakat ini, yaitu:

1. Substitusi Ipteks, memberi gambaran inovasi tentang peralatan-peralatan utama produksi yang harus di "upgade" dalam rangka peningkatan kapasitas produksi coran aluminium, diantaranya adalah memperkenalkan teknologi dapur pengecoran crucible. Selanjutnya pendampingan dilakukan pada proses pembuatan dapur pengecoran crucible .
2. Pelatihan dan Pendampingan pengoperasian dapur listrik crucible dan K3 kepada operator pengecoran.

#### **D. KARYA UTAMA**

Karya utama berupa substitusi ipteks modern berupa dapur *crucible* sebagai pengganti dapur tradisional yang digunakan saat ini. Adapun hasil rancangan dan pembuatan teknologi dapur *crucible* seperti di tunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Dapur Crucible

Tungku/dapur crucible adalah tungku/dapur yang melelehkan bahan baku logam aluminium tanpa kontak langsung dengan media pemanasnya. Tungku crucible terbuat dari bahan tahan panas seperti campuran tanah liat dan grafit (cawan dapur krusibel). Jenis dapur crucible yang akan di terapkan adalah jenis dapur crucible jenis tilting (tukik), yaitu seluruh bagian tungku dapat dimiringkan untuk menuang logam cair.

Selanjutnya dapur *crucible* diaplikasikan untuk proses pengecoran aluminium di UKM Setia Kawan. Kemudian dilakukan kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk pengoperasian dapur *crucible*. Tabel 1 menunjukkan perbandingan antara dapur pengecoran tradisional dengan dapur pengecoran crucible dilihat dari aspek sumber panas, kualitas hasil pengecoran dan produktivitasnya.

**Tabel 1** Perbandingan dapur pengecoran tradisional dan dapur pengecoran crucible

Aspek Perbandingan	Dapur Pengecoran Tradisional	Dapur Pengecoran Crucible
Sumber Panas	Solar/elpiji	Listrik
Kualitas	$\pm 40\%$ hasil pengecoran terjadi porositas	$\pm 2\%$ hasil pengecoran terjadi porositas

Jumlah produksi per jam	10 kg/Hari	50 kg/Hari
Produktivitas	Tidak konstan, karena setelah 1 jam pertama terjadi penurunan produktivitas pekerja (pekerja tidak mampu menahan radiasi panas)	Konstan

### **E. ULASAN KARYA**

Inti dari kegiatan ini adalah pelatihan dan pendampingan pada mitra, adapun inti kegiatan adalah: Pelatihan yang dilakukan adalah penyampaian materi secara teoritis. Penyampaian materi bertujuan untuk memberikan pemahaman teoritis kepada mitra. Sementara pendampingan yang dilakukan adalah memberi gambaran inovasi tentang peralatan-peralatan utama produksi yang harus di "upgade" dalam rangka peningkatan kapasitas produksi coran aluminium, diantaranya adalah memperkenalkan teknologi dapur pengecoran *crusible*. Selanjutnya pendampingan dilakukan pada proses pembuatan dapur pengecoran *crusible*. Evaluasi yang dilakukan untuk mengukur keberhasilannya adalah dengan melakukan simulasi produksi dalam 3 hari secara berturut-turut setelah penerapan dapur *crusible* dilakukan instalasi.

Pelatihan dan pendampingan strategi pemasaran produk komponen kapal secara partisipasi aktif. Pada kegiatan ini, mitra dilatih melakukan praktek membuat perhitungan biaya pokok produksi dan menentukan harga jual produk. cara pemasaran langsung dengan cara membangun kerja sama dengan beberapa galangan kapal, selain itu diberikan pula pelatihan mengenai cara-cara pemasaran online (pembuatan facebook jual beli).

Tahap evaluasi bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan pelatihan dan pendampingan yang dilakukan. Tahap evaluasi ini dilakukan dalam dua bentuk, yaitu evaluasi tiap tahap kegiatan dan evaluasi keseluruhan (evaluasi akhir). Evaluasi tiap tahap kegiatan dilakukan setelah selesainya kegiatan. Ini bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan dan menjadi bahan pertimbangan untuk kegiatan berikutnya, sedangkan evaluasi keseluruhan dilakukan setelah program atau kegiatan pelatihan dan pendampingan selesai dilaksanakan. Evaluasi dilakukan pada beberapa hal, yaitu evaluasi tingkat partisipasi anggota mitra pada setiap kegiatan, tingkat pengetahuan mitra, dan tingkat keterampilan mitra.

Evaluasi tingkat partisipasi anggota mitra pada setiap kegiatan dilakukan dengan cara memonitoring dan mengevaluasi tingkat kehadiran anggota kelompok mitra pada setiap pertemuan pelatihan dan pendampingan. Evaluasi tingkat pengetahuan mitra dilakukan pada awal dan akhir kegiatan. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk meninjau tingkat pengetahuan mitra setelah diadakannya kegiatan pendampingan dan pelatihan. Metode yang digunakan adalah metode kuesioner dan wawancara. Evaluasi tingkat keterampilan mitra dilakukan dengan metode pengamatan langsung pada masing-masing individu anggota mitra peserta pelatihan dan pendampingan.

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program setelah selesai kegiatan pengabdian di laksanakan adalah: Satu bulan setelah pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di lakukan monitoring apakah: Dapur pengecoran *crusible* sudah dapat digunakan sesuai dengan harapan, sudah dapat menghitung biaya pokok produksi, sudah dapat menentukan harga jual produk, pemasaran hasil produk sudah lebih luas.

Keberlanjutannya perlu di kembangkan cara pengelolaan usaha yang lebih profesional, dalam proses produksi dapat dilakukan secara efektif dan efisien, kualitas produk sesuai standart yang ditentukan oleh BKI (Biro Klasifikasi Indonesia).

## **F. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat Penerapan teknologi pengecoran menggunakan dapur listrik *crusible* guna meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pada ukm komponen kapal desa Kebasen Kecamatan Talang Kabupaten Tegal, yaitu:

- Penerapan teknologi dapur *crusible* pada proses pengecoran aluminium di UKM komponen kapal UD. Setia Kawan mampu meningkatkan produktifitas hasil pengecoran dari 10 kg perhari menjadi 50 kg perhari. Sementara kualitas hasil pengecoran juga terjadi peningkatan yang signifikan yaitu, sebelumnya terjadi cacat porositas sampai 40 %, menjadi 2 % terjadi porositas pada produk hasil pengecoran.
- Keterampilan karyawan (operator *crusible*) dan pengetahuan K3 nya terjadi peningkatan.
- UKM komponen kapal UD. Setia Kawan telah mampu melakukan pembukuan hasil kegiatan usaha secara benar, dan mengetahui pedoman akuntansi untuk UKM.

## **G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN**

Dampak dari kegiatan kegiatan pengabdian kepada masyarakat Penerapan teknologi pengecoran menggunakan dapur listrik *crusible* adalah meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pada ukm komponen kapal desa Kebasen Kecamatan Talang Kabupaten Tegal dan mengkatkan nilai jual produk komponen kapal yang dihasilkan serta dengan meningkatnya kompetensi karyawan akan menambah penghasilannya.

## **H. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kurniawan, I., Girawan, B. A., & Nurrohman, S. (2018). Rancang bangun dapur crucible tipe penuangan tungkik kapasitas 15 kg dengan bahan bakar gas lpg. *JURNAL INFOTEKMESIN*, 9(1).
- [2] Istana, B., & Lukman, J. (2016). Rancang Bangun dan Pengujian Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Minyak Bekas. *Jurnal Surya Teknik*, 2(04), 10-14.
- [3] Yusuf, M., & Faisal, F. (2016). Rancang Bangun Dapur Peleburan Logam Non Fero Berbahan Bakar Gas sebagai Sarana Pembelajaran di Laboratorium Teknik

Manufaktur. Prosiding Semnastek.

- [4] Ritonga, D. A. A. (2016). Rancang Bangun Dapur Lebur Aluminium Kapasitas 20 Kg Skala Laboratorium. *Jurnal Inotera*, 1(1), 5-9.
- [5] Rahangmetan, K. A., Bako, R. M., & Wullur, C. W. (2019). ANALISIS BAHAN ISOLATOR DINDING TUNGKU CRUCIBLE PELEBURAN ALUMINIUM KAPASITAS 6 KG. *MUSTEK ANIM HA*, 8(03), 193-198.
- [6] SAPUTRA, A. S. (2021). RANCANG BANGUN TUNGKU PELEBURAN ALUMUNIUM (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).

## **I. PENGHARGAAN**

Kami haturkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang berperan dalam membantu kelancaran dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat “Penerapan teknologi pengecoran menggunakan dapur listrik crusible guna meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pada ukm komponen kapal desa Kebasen Kecamatan Talang Kabupaten Tegal” sehingga kegiatan ini dapat keberhasilan dengan baik. Kepada Politeknik Negeri Semarang sebagai penyandang dana melalui program penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dana DIPA tahun 2022, Kepada Pemerintah Kabupaten Tegal atas ijin lokasi pengabdian di daerahnya, dan kepada Bapak Imron Rosyadi selaku direktur UD. Setia kawan sebagai mitra telah bekerjasama dengan baik dalam pengambil data yang di perlukan.