

# PERBAIKAN SISTEM PENCETAKAN DAN PENCAIRAN ALUMINIUM DI INDUSTRI KECIL PENGECORAN LOGAM MANDIRI

Ella Sundari<sup>1)</sup>, Taufikurrahman<sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya  
email: [e\\_sundari@polsri.ac.id](mailto:e_sundari@polsri.ac.id)

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya  
email: [taufikmesin@yahoo.co.id](mailto:taufikmesin@yahoo.co.id)

## *Abstract*

*Palembang is a city which has many rivers. The water transportation is driven by a fuel motor and the boat propeller is using a flexible coupling that connected to the motor shaft. Flexible coupling and propeller are the engine component that very hard to find, and also the component that often suffer damage. Flexible coupling and propeller are made of aluminium alloy which is casted by using sand molding. The fuel which is usually used for aluminium smelting in small industries is used oil that is very dangerous for the environment. The dangerous substances in used engine oil including chemicals, such as hydrocarbon and sulfur. If these elements get burned, will be very dangerous for health and environment. In order to reduce the use of used oil as a fuel, the author do the counseling of used oil hazards and the fuel substituent namely, gas. The counseling is also done in terms of making the right casting solution for sand molding to produce a better quality of casting products.*

**Keywords :** *Used Oil, Aluminium, Sand Casting, Flexible Coupling, Propeller*

## PENDAHULUAN

Palembang terkenal sebagai kota air, karena sebagian wilayahnya merupakan dataran rendah yang berupa rawa dan sungai, dengan kondisi geografis yang demikian untuk transportasi selain menggunakan transportasi darat seperti mobil, motor, sepeda, bus dan lain-lain, dikembangkan juga transportasi air berupa perahu bermotor, speed boat, kapal dan lain-lain. Transportasi air ini digerakkan oleh motor bakar dan sebagai penggerak perahu digunakan baling-baling yang dihubungkan kopling fleksibel ke poros motor bakar. Kopling fleksibel dan baling baling merupakan komponen mesin sangat sulit dicari, dan merupakan satu komponen

yang sering mengalami kerusakan. Kopling fleksibel dan baling-baling ini terbuat dari paduan aluminium yang dicor dengan menggunakan cetakan pasir. Kedua peralatan yang digunakan ini diproduksi oleh industri kecil pengecoran yang ada di Palembang dan sekitarnya. Bahan dasar pembuatan kopling fleksibel dibuat dari daur ulang aluminium bekas.

Salah satu Industri Kecil pengecoran logam yang ada di kotamadya Palembang adalah industri kecil mandiri yang dimiliki oleh Bapak Suharto yang telah terdaftar di Departemen Perindustrian Kota Palembang. Saat ini industri kecil tersebut mengolah aluminium bekas sebanyak 100 kg per hari dimana akan dihasilkan 100

buah kopleng fleksibel dan 100 buah baling baling perahu per hari. Pada awal berdirinya usaha ini hanya memproses aluminium sebanyak 5 kg per hari. Tenaga kerja yang diserap mula-mula hanya 2 orang dari lingkungan sekitarnya yang dibantu oleh anggota keluarga dan saat ini sudah meningkat menjadi 4 orang dengan tingkat pendidikan rata-rata Sekolah Lanjutan Pertama.

Bahan bakar untuk pencairan aluminium di industri kecil pengecoran logam menggunakan oli bekas yang sangat berpengaruh pada lingkungan sekitar dengan timbulnya asap hitam. Asap ini sangat mengganggu kesehatan operator dan lingkungan sekitar, serta asap hitam ini menyumbang penyebab hujan asam.

Tujuan kegiatan ini untuk meningkatkan jumlah produksi dalam pembuatan produk, mengefisienkan pemakaian tenaga kerja dalam proses produksi, meningkatkan kualitas hasil kopleng fleksibel dengan tingkat porositas rendah dan kekuatan permukaan yang baik, serta mengurangi polusi lingkungan akibat penggunaan bahan bakar oli bekas yang bermasalah terhadap lingkungan.

Melalui program ini akan dilakukan penerapan teknologi tepat guna untuk melaksanakan proses pembuatan dan penuangan cairan logam di cetakan serta penerapan sistem pembakaran dengan menggunakan bahan bakar ramah lingkungan sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas produksi dan kenyamanan lingkungan kerja.

## **IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan analisa situasi yang ada dilapangan, dimana proses pengecoran di industri kecil mandiri masih dilakukan secara manual dengan tingkat kapasitas produksi yang belum maksimal. Hal ini

disebabkan adanya beberapa permasalahan seperti dibutuhkan banyak tenaga kerja untuk dapat memenuhi kapasitas produksi, sistem penuangan cairan cor tidak begitu maksimal hasilnya karena proses pembuatan saluran kurang tepat sehingga pasir cetak runtuh dan menyebabkan kualitas benda cor kurang baik. Serta sistem pencairan yang menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar sehingga menyebabkan polusi lingkungan.

## **METODELOGI PELAKSANAAN**

Untuk mencapai sasaran dan target yang diinginkan sebagaimana tertera pada usulan program ini, maka metode pendekatan solusi yang digunakan untuk mengatasi masalah di industri mitra dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu: Kajian teoritis dan Kajian eksperimental dan operasional. Pada metode Kajian Teoritis, digunakan untuk mencari titik permasalahan yang dianggap signifikan yang membuat kapasitas produksi yang dihasilkan tidak maksimal. Dari data yang diperoleh selanjutnya dipilah-pilah dan dianalisa kemudian dipecahkan berdasarkan disiplin ilmu formal. Setelah diperoleh pokok permasalahan yang menjadi skala prioritas kegiatan selanjutnya dilakukan penjadwalan kegiatan serta pengajuan usulan untuk mendapatkan dana bantuan yang diperlukan. Materi kegiatan disusun berdasarkan skala prioritas yang disepakati agar tidak terjadi overlap antara setiap kegiatan dengan kegiatan yang lainnya sehingga akan memberikan hasil yang optimal.

Kajian Eksperimental dan Operasional yaitu kegiatan ini hanya bersifat realisasi dari segala kegiatan yang sudah dijadwalkan sebelumnya. Secara global kegiatan ini dapat dirunut sebagai berikut: kegiatan perancangan sistem

saluran untuk penuangan cairan alumunium dengan pertimbangan kenyamanan kerja bagi operator dan kenyamanan lingkungan sekitar dan pembuatan saluran tuang. Pada kegiatan ini bertujuan untuk mendesain saluran tuang yang tidak merusak benda dan tidak terlalu banyak proses pengerjaan produksi yg dilakukan oleh operator serta pengoperasian peralatan pembakaran yang menggunakan bahan bakar ramah lingkungan.

Kerangka pemecahan masalah yang diaplikasikan pada program ini adalah metode aplikasi teknologi sederhana dengan jalan membuat suatu alat cetakan dengan saluran yang dimodifikasi dari bentuk tradisionalnya sehingga mampu membantu industri kecil dalam menghasilkan produk yang berkualitas. Untuk itu peralatan yang diajukan harus memiliki karakteristik sebagai berikut: peralatan dapat dioperasikan oleh satu orang, cetakan dapat diangkat dan dibuka sehingga dapat mengangkat produk dengan mudah dan cepat dan bahan bakar yang digunakan gas.

## **PELAKSANAAN KEGIATAN**

Untuk lebih efektifnya kegiatan ini dilakukan secara terencana, semua dilakukan sesuai dengan jadwal kegiatan yang telah disusun sebelumnya, kegiatan tersebut meliputi kegiatan penyuluhan bahaya penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar, demonstrasi penggunaan dapur cor yang menggunakan bahan bakar gas dan penyuluhan serta proses pembuatan saluran tuang pada cetakan permanen untuk pengecoran alumunium.

Penggunaan Oli Bekas Sebagai bahan bakar sangat berbahaya, Kandungan zat pada oli mesin bekas meliputi bahan-bahan

kimia, di antaranya Hydro Karbon dan Sulfur dikarenakan oli bekas tersebut digunakan untuk melumasi logam-logam. Oli bekas juga mengandung sisa bahan bakar, tembaga, besi, alumunium, magnesium dan nikel dan lain-lain.

Hidrokarbon bila dibakar di alam terbuka menyebabkan asap hitam yang sangat berbahaya bagi pernapasan, jika terhirup melebihi ambang batas menyebabkan terjadinya keracunan pada manusia. Asap yang di hasilkan dari pembakaran oli bekas mengandung unsur CO yang sangat tinggi sehingga merusak kelestarian alam terutama akan berkurangnya lapisan ozon.

Pencemaran oleh sulfur oksida terutama disebabkan oleh dua komponen sulfur bentuk gas yang tidak berwarna, yaitu sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan Sulfur trioksida (SO<sub>3</sub>), dan keduanya disebut sulfur oksida (SO<sub>x</sub>). Sulfur dioksida mempunyai karakteristik bau yang tajam dan tidak mudah terbakar diudara, sedangkan sulfur trioksida merupakan komponen yang tidak reaktif. Pembakaran bahan-bahan yang mengandung Sulfur akan menghasilkan kedua bentuk sulfur oksida, tetapi jumlah relative masing-masing tidak dipengaruhi oleh jumlah oksigen yang tersedia.

Aerosol sulfat yang dihasilkan sebagai pencemar sekunder umumnya mempunyai ukuran yang sangat halus sehingga dapat terhisap ke dalam sistem pernafasan bawah. Aerosol sulfat yang masuk ke dalam saluran pernafasan dapat menyebabkan dampak kesehatan yang lebih berat daripada partikel-partikel lainnya karena mempunyai sifat korosif dan karsinogen. Oleh karena gas SO<sub>2</sub> berpotensi untuk menghasilkan aerosol sulfat sebagai pencemar sekunder, kasus peningkatan angka kematian karena

kegagalan pernafasan terutama pada orang tua dan anak-anak sering berhubungan dengan konsentrasi SO<sub>2</sub> dan partikulat secara bersamaan (Harrop, 2002).

Dalam bentuk gas, SO<sub>2</sub> dapat menyebabkan iritasi pada paru-paru yang menyebabkan timbulnya kesulitan bernafas, terutama pada kelompok orang yang sensitive seperti orang berpenyakit asma, anak-anak dan lansia. SO<sub>2</sub> juga mampu bereaksi dengan senyawa kimia lain membentuk partikel sulfat yang jika terhirup dapat terakumulasi di paru-paru dan menyebabkan kesulitan bernapas, penyakit pernapasan, dan bahkan kematian (EPA, 2007).

Untuk mengurangi penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar pelebur aluminium di industri kecil, dilakukan demonstrasi penggunaan gas sebagai bahan bakar. Penggunaan bahan bakar dari oli bekas membutuhkan beberapa peralatan yaitu tungku, tangki minyak untuk menampung oli dan blower sebagai peniup angin. Proses menghidupkan tungku dengan membakar kertas atau kayu didalam tungku selanjutnya setelah api hidup dialirkan oli bekas kedalam tungku, dan untuk menghidupkan api digunakan peniup dari blower sehingga api dalam dapur menjadi lebih besar. Untuk mencapai temperatur cair aluminium yaitu 660°C dibutuhkan waktu sekitar satu jam, setelah tungku dipanaskan bahan yang akan di cor di masukan kedalam tungku seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Dapur lebur Aluminium dan Blower

Bahan bakar oli ditampung pada tangki kemudian dialirkan ke dalam dapur untuk proses penyalan dilakukan dengan membakar kertas didalam dapur kemudian diteteskan dengan oli. Setelah api menyala, dialirkan oli secara perlahan untuk menjaga agar api tidak padam, didalam dapur dihembuskan udara dengan menggunakan blower.



Gambar 2. Tangki Penampung Oli

Proses pembakaran dengan cara ini menghasilkan asap hitam yang sangat berbahaya bagi operator dan lingkungan oleh karena itu dalam pengabdian ini dilakukan demonstrasi penggunaan alat pencair aluminium dengan dapur yang menggunakan bahan bakar gas seperti pada gambar 3 berikut. Peralatan ini dilengkapi dengan dapur dan sistem pembakar gas serta tabung gas.



Gambar 3. Dapur Cor dengan Bahan Bakar Gas

Proses pencairan alumunium lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar oli, dengan bahan bakar gas alumunium dapat cair dalam waktu 15 menit, seperti gambar berikut :



Gambar 4. Cairan alumunium didalam dapur

Api yang dihasilkan lebih bersih dari asap, temperatur cair alumunium lebih cepat tercapai serta tingkat keamanan operator lebih baik bila menggunakan dapur cor berbahan bakar gas.

Untuk menghasilkan produk cor yang berkualitas dilakukan juga kegiatan demostrasi dan pembuatan cetakan cor.

Kegiatan ini bertujuan agar rekanan dapat membuat cetakan yang tidak mudah mengalami keruntuhan pasir cetak pada saat pengecoran dilakukan, agar pasir tidak mengalami keruntuhan pada saat penuangan benda cor. Kelemahan selama ini mengakibatkan cacat pada benda cor akibat runtuhnya saluran. Pengerajin di bantu membuat saluran tuang sehingga menghasilkan benda cor yang baik.



Gambar 5. Proses Pembuatan saluran pada Cetakan Pasir

Untuk Menguji tingkat keberhasilan dari pembuatan saluran yang baru dilakukan penuangan pada cetakan yang dibuat. Dari hasil penuangan didapat hasil yang lebih baik, tingkat runtuh pasir pada saat pengecoran lebih rendah sehingga kualitas benda cor lebih baik.



Gambar 6. Proses Penuangan di Cetakan

## KESIMPULAN

Penggunaan bahan bakar gas dapat mengurangi polusi udara, temperatur pencairan alumunium lebih cepat tercapai, sehingga efisiensi tenaga dan waktu lebih baik pada dapur yang menggunakan bahan bakar gas. Melalui kegiatan ini pemilik Industri Kecil Pengecoran mendapat pengetahuan tentang bahaya penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar. Serta terjadi peningkatan kualitas benda cor melalui penggunaan saluran yang tepat dapat mengurangi runtuhnya pasir pada cetakan, sehingga kualitas benda cor lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Camichael, Colin, 1960, "Kent's Mechanical Engineers Hand Book : Design and Production Volume", Twelfth Edition , New York, John Willey & Sons Inc.
- Khurmi, RS dan Gupta JK, 2005, " A Text Books of Machine Design", Fourteenth Edition, New Delhi, Eurasia Publishing House (PVT.) Ltd.
- Joseph F shigley, Larry D. Mitthel, Gandi Harahap, 1999, "Perencanaan Teknik Mesin", Jakarta, PT Erlangga.
- Schonmetz Aloiz, Ing., Gruber Karl, 1985, "Pengetahuan Bahan dalam Pengerjaan Logam", Bandung, Penerbit Angkasa Bandung.
- S. Temosenko, 1986, "Dasar – Dasar Perhitungan Kekuatan Bahan", Jakarta, Restu Agung.
- Sularsa, MSME., Ir., Suga Kiyokatsu, Prof., 1996, "Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin ", Jakarta, PT Pradya Paramita.
- Departemen Mesin, 1983, " Ilmu Bahan Jilid 1 dan 2", Bandung, PEDC Bandung.
- Tata Surdia, 1996, "Teknik Pengecoran Logam", Jakarta, P.T. Pradnya Paramita