

LAPORAN KEGIATAN PKM  
PROGRAM PENYULUHAN TEKNIK MESIN



**UNTAR**  
Universitas Tarumanagara  
FAKULTAS TEKNIK

PENYULUHAN PENGELOLAAN DAN PENGUASAAN TEKNOLOGI  
PENGECORAN  
BAGI INDUSTRI KECIL DI TEGAL MENGHADAPI ERA MEA

Oleh:

Ketua: Dr.Ir. Erwin Siahaan MSi

Anggota:

Dr. Abrar Riza ST,MT

Marsudi

LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DAN VENTURA  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
FEBRUARI 2020

**LAPORAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PEKERJAAN  
PENYULUHAN PENGELOLAAN DAN PENGUASAAN TEKNOLOGI PENGECORAN  
BAGI INDUSTRI KECIL DI TEGAL MENGHADAPI ERA MEA**

## **I. ANALISIS SITUASI.**

### **I.1. Lokasi:**

Pengrajin Teknologi Pengecoran di daerah Tegal, Jawa Tengah.

### **I.2. Penduduk**

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang direncanakan adalah kegiatan Penyuluhan dalam Pengelolaan dan Penguasaan Teknologi Pengecoran bagi masyarakat Industri Kecil daerah Tegal Jawa Tengah. Daerah Industri Pengecoran Tegal terletak pada ketinggian 109 meter dari permukaan laut dan berjarak lebih kurang 10 km dari kabupaten Tegal.

Kondisi lingkungan daerah dapat dikategorikan daerah industry kecil dikarenakan banyaknya masyarakat disekitar yang melakukan pekerjaan Pengecoran Logam.

1. Jumlah populasi penduduk Tegal sebanyak lebih kurang 8395 jiwa yang terdiri dari : Laki-laki sejumlah 6544 jiwa dan perempuan sebanyak 2851 jiwa.
2. Jumlah masyarakat pelaku industry pengecoran cukup tersebar dalam wilayah kota Tegal sekitar puluhan skala industry kecil dan menengah

### **I.3 Topografi**

Tegal mempunyai beberapa industri pengecoran dan pengerjaan logam yang sengaja dibangun pada tahun 1940 untuk mencukupi kebutuhan peralatan perang bagi tentara Jepang. Dari situ, masyarakat mulai mendapatkan keterampilan untuk mengerjakan logam sehingga keahlian tersebut digunakan untuk membangun bengkel-bengkel sederhana di sekitar Kabupaten Tegal. Melihat peluang pasarnya semakin besar, sekarang ini aktivitas industri logam dibagi menjadi tiga golongan, yaitu industri pengerjaan logam, industri pengecoran logam serta galangan kapal dan dok. Industri tersebut kini telah tersebar di berbagai penjuru Tegal, seperti misalnya di desa Tembok Luwung, Lemah Duwur, Talang, Kajen, Kebasen, serta Kecamatan Adiwerna. Tidak hanya itu saja, pada tahun 1982 Desa Talang dan Cempaka telah ditetapkan sebagai lingkungan industri kecil mengengah perlogaman Takaru (Talang Cempaka Baru).

### **1.4. Sosial Ekonomi : ( Mata Pencaharian ) :**

**Industri Logam di Kabupaten Tegal**

**Industri Tekstil (Tenun dan Bordir)**

**Industri Shuttlecock dari Tegal**

## **II. POTENSI DESA.**

Industri Kecil dan Menengah (IKM) logam Kabupaten Tegal memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi industri komponen otomotif yang terkait dengan pemenuhan kebutuhan

industri-industri motor dan mobil seperti Honda, Yamaha, Viar dan lain-lain. Produk-produk komponen otomotif merupakan produk strategis karena merupakan bahan baku bagi industri hilirnya (industri kendaraan motor dan mobil).

Industri komponen otomotif di Kabupaten Tegal didorong agar dapat mengikuti pertumbuhan sektor otomotif nasional. Selama ini industri komponen otomotif hanya sekedar menghasilkan produk aksesoris yang nilai tambahnya rendah. Kedepannya industri komponen otomotif akan terus dikembangkan dengan membuat komponen-komponen yang merupakan komponen inti kendaraan bermotor, sehingga ada kenaikan nilai tambah yang signifikan.

Pertumbuhan industri logam di kabupaten Tegal dimulai pada masa kolonial Belanda. Cikal bakal bermula dari berdirinya Pabrik Logam NV Barat (sekarang PT.Barata) dan NV Nrunger (PT.Dwika – sekarang sudah tutup), sekitar tahun 1918. Pabrik tersebut dibangun untuk menopang kebutuhan peralatan dan suku cadang pabrik gula, perkapalan, kereta api dan tekstil.

Industri tersebut mulai berubah arah pada tahun 1940 dengan diarahkan guna mencukupi kebutuhan peralatan perang bagi tentara Jepang. Namun budaya kerja paksa tentara Jepang tidak sepenuhnya berpengaruh buruk bagi pekerja. Sebaliknya mereka mendapatkan ketrampilan, belajar disiplin dan teliti. Dengan bekal ketrampilan yang dimiliki banyak pekerja yang keluar dari pabrik logam dan mendirikan bengkel sederhana sesuai dengan keahlian masing-masing. Bengkel sederhana itu tersebar di desa Tembok Luwung, Lemah Duwur, Talang, Kajen, Kebasen dan Adiwerna yang kini dikenal sebagai sentra industri logam di Kabupaten Tegal.

Tahun 1982, industri logam Kabupaten Tegal mengalami masa kejayaan dengan menghasilkan produk untuk kebutuhan sektor perumahan, pertanian, transportasi, kesehatan, pompa air tangan dan alat penyemprot (sprayer) hama. Bersamaan dengan itu, diresmikan Lingkungan Industri Kecil (LIK) Talang Cempaka Baru (Takar). Istilah Takar diambil dari nama desa Talang di Kabupaten Tegal dan Desa Cempaka di Kota Tegal yang memiliki potensi industri kecil menengah perlogaman.

### **III. PERMASALAHAN KHALAYAK SASARAN/MITRA .**

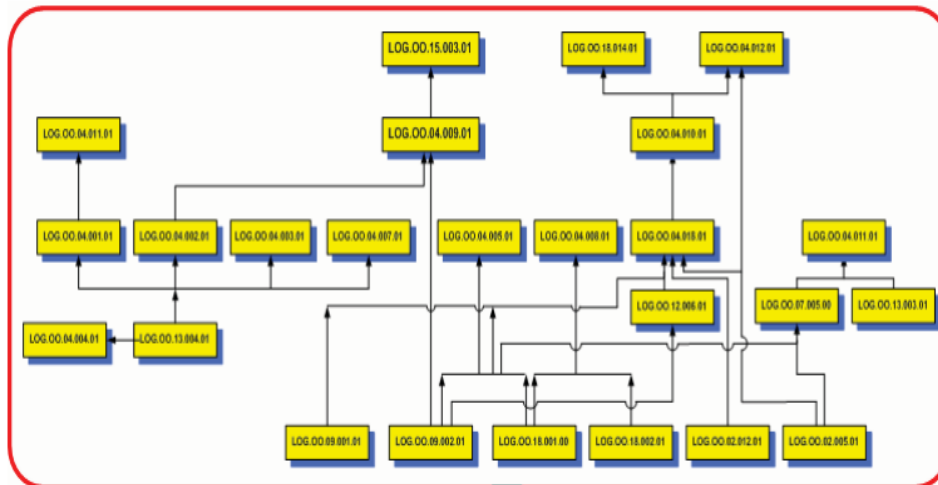
1. Standardisasi Teknik Pengecoran berdasarkan material dasar dan hasil produksi.
2. Penggunaan Standardisasi Nasional Indonesia bagi produk agar lebih presisi dan dapat dijadikan konsumsi produk ekspor.
3. Pengembangan produk pengecoran untuk konsumsi komponen kendaraan bermotor.
4. Pengenalan Teknologi Penempaan yang saat ini banyak digunakan pada komponen Sepeda motor tanpa menggunakan Pengecoran.

#### IV. SOLUSI YANG DIAJUKAN :

Mengadakan Workshop untuk peningkatan kemampuan atas penguasaan Teknologi Pengecoran, sekaligus untuk mempelajari pengembangan Teknologi Penempaan.

Teknik Pengecoran merupakan salah satu metoda yang dapat mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan tentang ilmu logam ke dalam bentuk berbagai produk yang bermanfaat, melalui rekomposisi dari berbagai unsur logam menjadi sebuah unsur logam paduan sehingga akan diperoleh suatu produk dengan sifat tertentu, yang selanjutnya akan diketemukan sebuah formulasi baru yang lebih baik dan teruji secara ilmiah untuk dimanfaatkan menjadi produk berstandar yang bernilai tinggi sesuai dengan kebutuhan kualitas produk yang disyaratkan, dimana proses pembentukan benda kerja melalui proses pengecoran dilakukan dengan memilih berbagai jenis bahan yang sesuai dengan sifat produk yang dikehendaki, melakukan peleburan atau pencairan melalui pemanasan, menuangkannya ke dalam cetakan untuk memperoleh bentuk dan dimensi benda yang diinginkan serta melakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian kualitas produk terhadap kualitas yang disyaratkan. Untuk itu maka berbagai pengetahuan sebagai dasar pelaksanaannya harus dikuasai, antara lain : 1. Pengetahuan Logam dan bahan-bahan Teknik 2. Membaca dan menggunakan Gambar 3. Memilih dan menggunakan alat ukur serta alat penandaan 4. Teknologi pengecoran dan pembuatan produk melalui pengecoran 5. Pengujian dan pemeriksaan 6. Mengenal berbagai metoda dan system Conversi energy 7. Pengetahuan tentang perkakas pertukangan kayu dengan operasi mekanik dan manual. 8. Menerapkan berbagai aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

#### DIAGRAM PENCAPAIAN STANDAR KOMPETENSI TEKNIK PENGECORAN



**Keterangan Kode Standar Kompetensi:**

<b>KODE STANDAR KOMPETENSI</b>	<b>STANDAR KOMPETENSI</b>
LOG.OO.09.001.01	Menggambar dan membaca sketsa
LOG.OO.09.001.01	Membaca gambar teknik
LOG.OO.07.005.01	Bekerja dengan mesin umum
LOG.OO.18.001.01	Menggunakan perkakas tangan
LOG.OO.18.002.01	Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam
LOG.OO.13.003.01	Bekerja secara aman dengan bahan kimia dan industri
LOG.OO.13.004.01	Bekerja dengan aman dalam mengolah logam/gelas cair
LOG.OO.04.001.01	Operasi tanur peleburan
LOG.OO.04.002.01	Pengecoran tanpa tekanan
LOG.OO.04.003.01	Mengoperasikan mesin pengecoran bertekanan
LOG.OO.04.004.01	Mempersiapkan dan mencampur pasir untuk cetakan pengecoran logam
LOG.OO.04.005.01	Membuat cetakan dan inti secara manual (jobbing)
LOG.OO.04.006.01	Mengoperasikan mesin cetak dan mesin inti
LOG.OO.04.007.01	Penuangan cairan logam
LOG.OO.04.008.01	Pembersihan dan pemotongan produk pengecoran
LOG.OO.04.009.01	Inspeksi dan pengujian benda tuang

**V. PELAKSANAAN PEKERJAAN**

1. Melakukan survey industry pengecoran disekitar kota Tegal baik dalam skala Kecil maupun Menengah.
2. Melakukan karakterisasi produk industry pengecoran berdasarkan pada jenis material Dasar dan hasil produksi.
3. Membuat standardisasi berdasarkan pola dan bahan dasar ( material dasar ) yang Digunakan.
3. Mengadakan Workshop dasar-dasar teknik pengecoran

Pengecoran atau penuangan (casting) merupakan salah satu proses pembentukan bahan baku/bahan benda kerja yang relative mahal dimana pengendalian kualitas benda kerja dimulai sejak bahan masih dalam keadaan mentah. Komposisi unsur serta kadarnya dianalisis agar diperoleh suatu sifat bahan sesuai dengan kebutuhan sifat produk yang direncanakan namun dengan komposisi yang homogen serta larut dalam keadaan padat. Proses penuangan juga merupakan seni pengolahan logam menjadi bentuk benda kerja yang paling tua dan mungkin sebelum pembentukan dengan panyayatan (chipping) dilakukan. Sebagai mana ditemukan dalam artifacts kuno menunjukkan bukti keterampilan yang luar biasa dalam pembentukan benda dari bahan logam dengan menuangkan logam yang telah dicairkan (molten metals) kedalam cetakan pasir khusus menjadi bentuk tertentu. Pengecoran dengan menggunakan cetakan pasir juga merupakan teknologi yang menuangkan larutan cair dari logam secara hati-hati kedalam cetakan pasir yang sudah dipersiapkan dengan hasil yang mendekati sempurna. Oleh karena itulah proses pembentukan melalui teknik penuangan ini juga digunakan pada level kebangsawanan seperti pembuatan benda-benda seni seperti ornament alam dan alat memasak dan lain-lain. Coin kuno yang terbuat dari emas (gold), perak (silver), dan bronze dipertahankan dan dipamerkan di museum prajurit dan dinyatakan sebagai koleksi karya seni yang luar biasa dari tingkat keterampilan (skill) pada masa itu, demikian pula dengan gambar serta lukisan kuno yang sangat detail dari seorang raja sebagai bukti kekuasaannya.

Dalam perkembangannya pembentukan benda kerja melalui penuangan ini tidak hanya pada lingkup seni dan konsumsi kalangan aristocrat semata, namun juga pada pengembangan teknologi penuangan itu sendiri termasuk pengembangan peralatan dan mesin-mesin perkakas moderen sebagaimana yang kita gunakan pada saat ini, sehingga metoda penuangan dengan cetakan pasir (sand casting) menjadi salah satu metoda penuangan dimana berbagai metoda penuangan tersebut antara lain meliputi :

- a. Sand casting (penuangan dengan cetakan pasir)
- b. Die casting (penuangan dengan cetakan matres)
- c. Centrifugal casting (penuangan dengan cetakan putar)
- d. Continuous casting
- e. Shell moulding
- f. Investment casting

### ***1 Sand Casting (penuangan dengan cetakan pasir).***

Proses pembentukan benda kerja dengan metoda penuangan logam cair kedalam cetakan pasir (sand casting), secara sederhana cetakan pasir ini dapat diartikan sebagai rongga hasil pembentukan dengan cara mengikis berbagai bentuk benda pada bongkahan dari pasir yang kemudian rongga tersebut diisi dengan logam yang telah dicairkan melalui pemanasan (molten metals). Proses pembentukan cetakan pasir ini harus dilakukan secara hati-hati dan memperlakukannya seperti mendirikan periuk emas murni atau perak atau tembaga. Kendati sekarang telah benar-benar mampu melakukan loncatan kemampuan dalam pekerjaan pengecoran (casting) seperti pembuatan sejumlah poros luar dari mesin kapal laut *Queen Mary* yang sangat besar dan panjang juga rel

keretaapi.

Cetakan pasir untuk pembentukan benda tuangan melalui pengecoran harus dibuat dan dikerjakan sedemikian rupa dengan bagian-bagian yang lengkap sesuai dengan bentuk benda kerja sehingga diperoleh bentuk yang sempurna sesuai dengan yang kita kehendaki. Bagian-bagian dari cetakan pasir ini antara lain meliputi:

a) Pola, mal atau model (*pattern*), yaitu sebuah bentuk dan ukuran benda yang sama dengan bentuk asli benda yang dikehendaki, pola ini dapat dibuat dari kayu atau plastik yang nantinya akan dibentuk pada cetakan pasir dalam bentuk rongga atau yang disebut *mold* jika model ini dikeluarkan yang kedalamnya akan dituangkan logam cair.

b) Inti (*core*), inti ini merupakan bagian khusus untuk yang berfungsi sebagai bingkai untuk melindungi struktur model yang akan dibentuk, dengan demikian keadaan ketebalan dinding, lubang dan bentuk-bentuk khusus dari benda tuangan (*casting*) tidak akan terjadi perubahan.

c) *Cope*, yaitu setengah bagian dari bagian atas dari cetakan pasir.

d) *Drag*, yakni setengah bagian bawah dari cetakan pasir tersebut.

e) *Gate* ialah lubang terbuka dimana dituangkannya logam cair kedalam cetakan di antara core dan drag

f) *Riser* ialah lubang pengeluaran yang disediakan untuk mengalirnya sisa lelehan logam cair dari dalam cetakan serta sedikit reserve larutan logam cair. Komponen-komponen utama untuk pembuatan cetakan tersebut diatas merupakan komponen utama yang digunakan dalam pembuatan cetakan untuk pengecoran logam. Kelengkapan lainnya adalah *Chaplet*, yakni kelengkapan pendukung *Cores*, walaupun pemakaian pendukung *cores* ini dianggap kurang praktis, dan beberapa peralatan yang lain tidak ada dalam perdagangan.

*Contoh*

Untuk pengecoran sederhana yakni akan dibuat sebuah silinder padat. Untuk proses ini dapat kita lakukan dengan petimbangan langkahlangkah sebagai berikut :

- Kita siapkan pola atau model dengan dimensi yang sama dengan dimensi yang sama dengan dimensi benda yang dikehendaki, pola dibuat dari bahan kayu dengan memberikan sedikit kelebihan ukuran untuk penyusutan serta sedikit ketirusan untuk memudahkan mengeluarkan pola dari dalam cetakan pasir terutama jika akan dilakukan pengecoran dengan posisi vertikal, Apabila lubang kiri di dalam pasir telah terisi dengan besi, maka silinder padat dari besi tuang dapat dihasilkan.
- Cara yang lain untuk pembuatan benda tuangan seperti ini yaitu dengan membuat cetakan dalam dua bagian cetakan dimana setengah bagian cetakan (*cope* dan *drag*) merupakan bentuk dari setengah bagian dari benda yang dibentuk dari setengah bagian pola, kedua bagian dari cetakan yakni *cope* dan *drag* yang masing-masing memiliki bentuk setengah silinder ini akan digabungkan dengan menggunakan pin agar posisi keduanya sesuai dan memiliki rongga dengan bentuk silinder sesuai dengan bentuk yang dikehendaki. Sebelum *drag* dan *cope* ini dirakit terlebih dahulu dibuat alur untuk saluran pengisian dan pengeluaran udara.

## KESIMPULAN

Pengaruh Variasi Suhu Pada Proses Pengarbonan Dengan Media Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kekerasan Material menunjukkan terjadi peningkatan kandungan karbon setelah dilakukan karburizing seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan. Distribusi harga kekerasan Brinell pada material dasar pengujian cenderung homogen, sedangkan setelah dilakukan proses *karburizing* pada masing-masing spesimen cenderung meningkat pada bagian permukaan. Peningkatan yang signifikan terjadi pada suhu *karburizing*  $800^{\circ}\text{C}$ .

Serbuk tempurung kelapa dengan ukuran antara 1 Kg dapat digunakan untuk proses *karburizing* padat pada baja karbon rendah. Dengan waktu karburisasi padat selama 1 jam, maka akan terjadi difusi Karbon yang sangat tipis pada kulit luar material. sehingga kekerasan permukaan baja pada proses pengarbonan mengalami peningkatan sebesar 92,09 %. Pada proses tanpa pengarbonan mengalami peningkatan 86,32 %

Setelah menjalani berbagai tahapan penelitian ternyata terjadi pengaruh yang signifikan dengan variasi suhu terhadap proses karburisasi terhadap uji kekerasan material. hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan statistik dengan menggunakan analisa Varian satu arah diperoleh besarnya  $F_{hitung} 212,7 > F_{Tabel} 3,10$  jadi dengan perlakuan karburising terdapat pengaruh yang sangat signifikan, sebaliknya untuk hubungan dari perlakuan panas karburising terhadap beda temperature terdapat hubungan yang nyata dan signifikan. Dimana besarnya Koefisien korelasinya ( $r^2$ ) sebesar 0,827326.

## DAFTAR PUSTAKA

- As`ad Sungguh, (1983), **Kamus Istilah Teknik**, Kurnia Esa, Jakarta.
- B.J.M Beumer, (1987). **Pengetahuan Bahan Jilid III**, Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- B. Zakharov, (1962), **Heat treatment of metals**, Peace Publishers, Moscow,.
- B.s. Anwir, S. Basir Latif, W. Kaligis, Sidi Bakaroesdin, (1953), **Tafsiran Kamus Teknik**,
- H. Stam-Kebayoran Baru, Jakarta.
- Carroll Edgar, (1965), **Fundamentals of Manufacturing processes and materials**, Addison-weslet publishing company, inc.London.