

**PROSES PENGECORAN DAN KOMPOSISI BAHAN
VELG RUBBER ROLL
PT. MITRA REKATAMA MANDIRI (Persero) KLATEN, JAWA TENGAH**

Abiesa Patu Prasna¹⁾ dan Riria Zandy Mirahati²⁾
Teknik Metalurgi

Jl. Babarsari 2, Tambak Bayan, Depok, Sleman, Yogyakarta
abiesapatuprasna@gmail.com¹⁾ dan ririazendymirahati@upnyk.ac.id²⁾

Abstrak

Velg rubber roll menjadi salah satu produk unggulan PT. Mitra Rekatama Mandiri, sebelum menjadi produk yang siap dipasarkan, *velg rubber roll* harus melalui beberapa tahapan mulai dari proses pembuatan pola, proses pembuatan cetakan, proses pengecoran dan penuangan logam, proses pembongkaran cetakan, hingga proses permesinan. Untuk menghasilkan produk jadi yang berkualitas, semua tahapan produksi harus dilakukan secara sistematis sesuai dengan SOP (*Standar Operating Procedure*) yang berlaku, serta menggunakan komposisi dan bahan baku yang sesuai dan berkualitas. Metode pengecoran yang digunakan adalah *sand casting* karena dianggap lebih efisien, serta bahan baku yang digunakan berupa skrap baja sisa pengecoran dan bekas *velg rubber roll* dan pasir kering sebagai bahan baku cetakan.

Kata Kunci: *Velg rubber roll*, pengecoran logam, komposisi bahan

Abstract

Velg rubber roll are one of the superior products of PT. Mitra Rekatama Mandiri, before becoming a product that is ready to be marketed, *rubber roll wheels* must go through several stages starting from the pattern making process, the mold making process, the metal casting and casting process, the mold dismantling process, to the machining process. To produce quality finished products, all production stages must be carried out systematically in accordance with the applicable SOP (*Standard Operating Procedure*), and using appropriate and quality composition and raw materials. The casting method used is *sand casting* because it is considered more efficient, and the raw materials used are scrap steel from casting and used *rubber roll wheels* and dry sand as raw materials for the mold.

Keywords: *Velg rubber roll*, metal casting, material composition

1. Pendahuluan

PT. Mitra Rekatama Mandiri merupakan perusahaan penghasil produk-produk fero dan non-fero, struktur di PT. Mitra Rekatama Mandiri Klaten meliputi 2 (dua) bagian utama proses produksi, yaitu *Metal Casting* dan *Machinery*. *Metal Casting* merupakan divisi yang memproduksi bagian-bagian atau produk-produk yang berhubungan dengan proses pengecoran logam, yang meliputi beberapa tahapan proses peleburan logam hingga pengangkatan produk coran. PT. Mitra Rekatama Mandiri merupakan perusahaan penghasil produk hasil coran seperti *engine pulley*, *main pulley*, *velg rubber roll*, dan sebagainya.

Velg rubber roll menjadi salah satu produk unggulan PT. Mitra Rekatama Mandiri, sebelum menjadi produk yang siap dipasarkan, *velg rubber roll* harus melalui beberapa tahapan mulai dari proses pengecoran hingga permesinan. Untuk menghasilkan produk jadi yang berkualitas, semua tahapan

produksi harus dilakukan secara sistematis sesuai dengan SOP (*Standar Operating Procedure*) yang berlaku, serta menggunakan komposisi dan bahan baku yang sesuai dan berkualitas.

2. Metode dan Material Percobaan

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan, yaitu pengamatan langsung sehingga dapat diperoleh gambaran secara jelas, serta untuk mengetahui sejauh mana informasi yang dibutuhkan. Material percobaan yang diamati adalah *velg rubber roll*.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Velg rubber roll adalah komponen dari mesin *rice mill* yang digunakan oleh para petani untuk mengupas biji padi dan dibuat dengan metode pengecoran logam.



Gambar 1. *Velg rubber roll*

A. Bahan Baku Pasir Cetakan

Pasir cetak yang paling lazim dipergunakan adalah pasir tanah liat, pasir pantai, pasir sungai dan pasir silika. Dalam praktik bahan bahan pasir tersebut dipilih dengan ukuran yang sesuai sehingga dapat langsung digunakan. Bentuk butir pasir ada yang bulat, sebagian bersudut, bersudut dan berkilat. Pasir dengan butiran yang bulat baik digunakan sebagai bahan pasir cetak, karena diperlukan jumlah bahan pengikat yang sedikit untuk memperoleh kekuatan dan permeabilitas tertentu serta memiliki sifat alir yang baik sekali. Sebaliknya, pasir berbutir kristal kurang baik karena ketahanan api dan permeabilitasnya buruk.



Gambar 2. Pasir Bentonit (a) dan Pasir Kuarsa (b)

Bahan baku yang digunakan untuk membuat *Velg rubber roll* adalah sisa-sisa pemesinan dari besi cor ataupun hasil cetakan yang rusak. Adapun klasifikasi bahan baku antara lain :

- Sisa-sisa permesinan dan kerja bangku
- Bekas *Velg rubber roll*
- Limbah logam

Dalam proses memproduksi *Velg rubber roll*, bahan proses yang paling banyak digunakan oleh PT. Mitra Rekatama Mandiri adalah besi cor bekas. Besi cor bekas tersebut berasal dari lingkungan sekitar perusahaan dan sebagian besar didatangkan dari daerah Yogyakarta dan Jakarta. Selain bahan baku

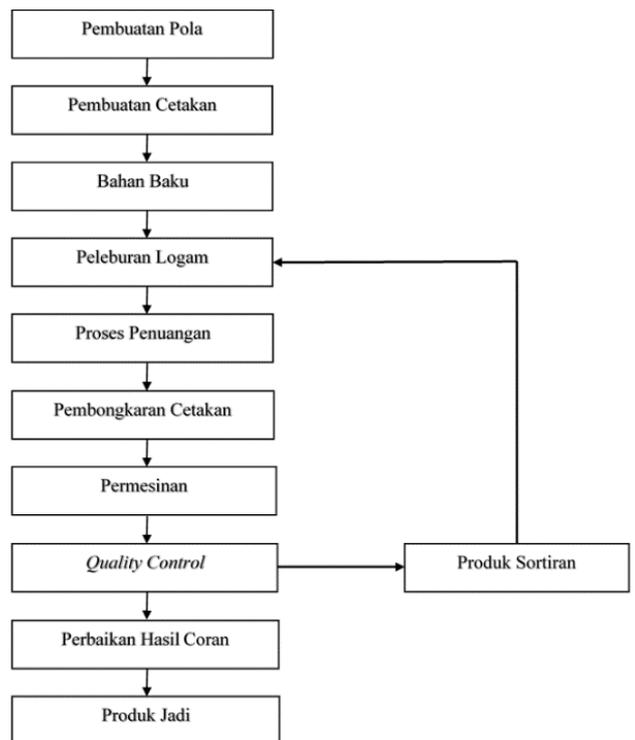
tersebut, ditambah lagi bahan baku lainnya yaitu :

- Besi cor bekas dengan persentase 30-70 %
- Serpihan geram, yaitu berupa sayatan benda cor yang dikerjakan dengan mesin. Besar penambahan ini adalah 0-30% dari kapasitas dapur peleburan.

B. Proses Pengecoran

Proses pengecoran merupakan suatu proses manufaktur menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bentuk produk jadi. Metode pengecoran logam yang biasa digunakan adalah *Die Casting* dan *Sand Casting*. Dalam pembuatan *velg rubber roll*, PT. Mitra Rekatama Mandiri menggunakan metode *Sand Casting*.

Proses pembuatan *velg rubber roll* harus melalui serangkaian tahapan sebelum menjadi sebuah produk jadi yang siap dipasarkan, berikut ini adalah alur dari proses pembuatan *velg rubber roll*



Gambar 3. Diagram Alir

I. Pembuatan Pola

Pola merupakan bentuk tiruan dari benda kerja yang berguna untuk membuat rongga cetak. Ukuran pola merupakan ukuran benda kerja yang diberi tambahan toleransi untuk mengatasi penyusutan, pengerjaan mesin, dan sebagainya. Pola yang digunakan untuk

membuat *velg rubber roll* adalah dari bahan logam dan paduannya (Alumunium).

II. Pembuatan Cetakan

Perusahaan memproduksi *Velg rubber roll* menggunakan cetakan dari bahan pasir sungai atau pasir coral. Pasir ini memiliki keuntungan diantaranya :

- Cetakan pasir dapat digunakan berulang kali tanpa harus mengganti pasir yang baru
- Pasir dapat didaur ulang
- Mudah dalam pengoperasiannya
- Hasil coran yang dihasilkan seragam
- Mudah dalam pembuatannya



Gambar 4. Proses Pembuatan Cetakan

Pembuatan cetakan pasir menggunakan desain yang telah diperhitungkan dengan cermat dan menyesuaikan dengan keadaan yang sering terjadi dalam lapangan baik proses penuangan, pembongkaran, hasil coran dan proses pengerjaan selanjutnya. Sebelum dipasang, cetakan terlebih dahulu dilapisi dengan menggunakan kapur cetak. Cetakan ini memiliki ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, tinggi cup dan drag 30 cm.

III. Peleburan Logam

Bahan baku pada proses peleburan yang digunakan ada tiga macam, yaitu potongan - potongan saluran cor, sisa pembu butan, dan barang *reject*. Analisis juga dilakukan pada beberapa komposisi dalam proses peleburan logam. Komposisi dalam proses peleburan logam antara lain :

- Besi cor (tatal, geram)

Dalam industri pengecoran logam salah satu bahan baku utama yang digunakan, yaitu skrap baja atau logam paduan. Skrap baja berasal dari limbah permesinan atau besi baja rongsokan yang telah dihancurkan dan produk pencetakan logam yang tidak jadi atau cacat.

Maka dapat disimpulkan bahwa produk hasil pengecoran kurang berkualitas apabila komposisi bahan tidak diperhitungkan sesuai takaran. Hal ini dilakukan untuk menekan

biaya produksi agar didapatkan keuntungan yang besar. Untuk menghasilkan 500 kg logam cair dibutuhkan kurang lebih 550 kg skrap atau ditambah 10 % skrap dari presentase jumlah logam cair yang ingin dihasilkan.

- Silicon* (Si)

Silicon (Si) digunakan dalam industri pengecoran logam untuk membuat karakteristik logam menjadi ulet atau tidak mudah retak dan patah. Arang karbon dan *silicon* ditambahkan sebanyak kurang lebih 10 kg. Hal ini bertujuan agar produk tidak hanya mempunyai sifat keras tetapi juga ulet , sehingga produk bersifat kuat.

- Arang Carbon

Salah satu cara untuk menghasilkan produk yang bersifat keras, yaitu dengan menambahkan arang karbon. Arang karbon yang ditambahkan kurang lebih 15 kg. Penambahan arang karbon tidak boleh melebihi takaran karena produk akan menjadi getas.

- Slag Remover*

Slag Remover berfungsi untuk memisahkan logam cair dengan kotoran atau terak saat proses peleburan. *Slag Remover* di campurkan kurang lebih 0,5 kg saat logam sudah mencair atau pada temperatur 1.200°C sebelum logam cair dituang ke ladle.



Gambar 5. Proses Peleburan Logam

Waktu yang diperlukan untuk proses peleburan logam pertama kali selama 2 jam, kemudian peleburan berikutnya hanya membutuhkan waktu sekitar 1 jam 15 menit. Berat logam cair untuk satu dapur induksi sekitar 550 kg, akan tetapi jika logam cair sudah ditambahkan *slag remover* dan kotorannya sudah dibersihkan berat logam cair menjadi 450–500 kg.

Data spesifikasi tungku induksi yang digunakan untuk peleburan besi cor sebagai berikut:

- Jenis tungku : *Coreless*
- Tinggi tungku : 75-80 cm
- Diameter dalam tungku : 50 cm
- Arus yang digunakan : 350-400kVA
- Frekuensi : 50-1000 Hz
- Ketebalan refraktori
 - Sisi samping : 10 cm
 - Sisi bawah : 15-20 cm
- Kapasitas tungku : +550 kg

IV. Proses Penuangan

Sebelum proses penuangan dilakukan, temperatur logam cair diukur menggunakan termometer. Temperatur logam cair harus berkisar antara 1.350-1.450°C. Apabila dilakukan penuangan dengan temperatur dibawah 1.300°C mengakibatkan cacat coran. Cacat coran merupakan ukuran benda dari hasil pengecoran yang kurang presisi, diakibatkan oleh proses pendinginan logam cair yang cepat. Jika dilakukan penuangan pada temperatur diatas 1.450°C mengakibatkan cacat coran berupa lubang jarum. Setelah pengukuran temperatur baru dilakukan proses penuangan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan cetakan terlebih dahulu
2. Logam cair yang sudah dilebur dalam tanur frekuensi tinggi dipindahkan ke dalam ladle besar yang dikontrol untuk memudahkan penempatannya
3. Dari ladle besar, logam cair dituangkan ke ladle kecil, kemudian dituangkan ke dalam cetakan
4. Proses penuangan harus dilakukan dengan waktu secepat mungkin untuk menghindari cacat akibat dari penurunan temperatur (*drop temperature*)



Gambar 6. Proses Penuangan Leburan Logam

V. Pembongkaran Cetakan

Proses pembongkaran dilakukan sebanyak dua kali. Pembongkaran pertama dilakukan sekitar 15 menit setelah penuangan selesai, untuk hasil coran berbentuk sederhana. Untuk hasil coran yang berbentuk besar dan rumit diperlukan waktu sekitar 24 jam, agar dihasilkan produk coran yang baik.

3.2 Pembahasan

Proses pengecoran menggunakan metode *sand casting* adalah proses pengecoran dengan melakukan penuangan logam cair ke dalam cetakan pasir. Proses pengecoran ini dianggap memiliki resiko kegagalan paling rendah, dapat mencetak produk dengan titik lebur tinggi dan hasil dari proses *sand casting* juga dianggap mendekati sempurna. *Sand casting* juga dapat mencetak benda cor dalam berbagai ukuran. Semua tahapan dari proses pengecoran harus dilakukan agar tidak terjadi cacat logam.

Bahan baku yang sering digunakan adalah pasir kering karena cocok untuk pengecoran benda kecil maupun besar dan tidak memerlukan proses pengeringan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap proses pengecoran *velg rubber roll* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses pengecoran menggunakan metode sand casting pada temperatur 1.350 sampai dengan 1450°C meliputi proses pembuatan pola, pembuatan cetakan, pelebur-an logam, proses penuangan, pembongkaran cetakan, permesinan.
2. Bahan baku yang digunakan adalah besi cor bekas, potongan-potongan saluran coran, dan serpihan geram dari hasil proses pemesinan.
3. Bahan baku cetakannya menggunakan pasir kering
4. Komposisi bahan yang dimasukan saat melakukan peleburan antara lain :
 - ± 550 Kg atau 10 % dari skrap besi cor (tatal, geram)
 - ± 10 Kg *Silicon* (Si)
 - ± 15 Kg Arang Carbon
 - ± 0,5 Kg *Slag Remover*

Daftar Pustaka

1. George Love, Harun A.R, (1996), Teori dan Kerja Praktek Logam, Erlangga, Jakarta.

2. Hardi Sudjana, (2008), Teknik Pengecoran untuk SMK Jilid 2, Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
3. Surdia, Tata dan Kenji Chijiwa, (2000), Teknik Pengecoran Logam, Cetakan Ke-8, Jakarta : Pradnya Paramita.