

Peningkatan kekuatan material besi tulang nodular (ductile iron) melalui proses manufaktur pengecoran dengan penambahan unsur paduan Al&Si

Akhmad Sudarto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=72677&lokasi=lokal>

Abstrak

Besi Tuang Nodular (BTN) atau Ductile Iron adalah besi tuang yang mempunyai partikel grafit berbentuk bulat. Peningkatan kekuatan material BTN sering dilaksanakan melalui proses perlakuan panas yang lebih dikenal dengan Austempered Ductile Iron (AN), tapi dalam penelitian ini diharapkan bahwa melalui penambahan unsur paduan Al dan Si pada BTN khususnya kelas FCD 50 akan memiliki karakteristik yang mirip, sama atau pun lebih baik dari pada ADI. Di samping itu secara ekonomi, diharapkan dapat menekan biaya manufaktur (manufacturing cost) yang dalam hal ini dibatasi pada perhitungan harga pokok produk untuk satu kali proses peleburan BTN dalam dapur dengan kapasitas 500 kg.

Sampel uji dalam penelitian ini diperoleh dengan komposisi unsur paduan Si 0,5 % - Al 1,5 % ; Si 1,5 % - Al 1,5 % dan Si 3 % - Al 1,5 % menggunakan Y-block standar iTS G 5502. Sedangkan Y-block standar ASTM E-71-64 diperlukan untuk variasi dengan ketebalan dinding cetakan Y-block yaitu 7,4 mm, 8,4 mm, 9,4 mm, 10,4 mm dan 12,5 mm, diperlakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik atau kekuatan mekanis material optimum. Sebagai pembandingan path kondisi sampel uji yang sama dengan karakteristik hasil penambahan unsur paduan tersebut, dilakukan proses austemper pada temperatur austenitasi 900 °C. selama 30 menit dan austemper pada 385 °C. selama 30 menit. Sampel uji yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian tank, kekerasan, kekuatan impak serta uji komposisi kimia dan pengamatan struktur mikro yang dilaksanakan pada suhu kamar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jika dibandingkan kondisi as-castnya, penambahan unsur paduan Al 1,5 % - Si 1,5 % dengan ketebalan dinding cetakan Y-block 9,4 mm mampu meningkatkan kekuatan tank dan kekerasan menjadi 73 kg/mm² dan 59 HRA, sedangkan elongasi dan harga impak terjadi penurunan menjadi 4,1 % dan 3,4 J/cm². Hal ini menunjukkan bahwa penambahan unsur paduan Al & Si layak dipertimbangkan sebagai alternatif dalam peningkatan kekuatan material pada proses manufaktur pengecoran tanpa melalui proses perlakuan panas, dimana diperoleh penghematan harga pokok produk sebesar Rp. 8.839,-/kg.

<hr><i>Spheroidal cast iron or ductile iron is cast iron that have spheroidal graphite particle. Increasing the strength-of ductile iron often through heat treatment process as called Austempered Ductile Iron (ADI), but this research have target-that with to add - Si and Al alloy especially of FCD 50 grade have to similarly, same or better than MIDI characteristic. Economically, It can be to decrease of manufacturing cost but limited cost of basic product for once melting process of ductile iron in the 500 kgs furnace capacity. Speciment by research with alloy of Si 0,5 % - Al 1,5 % ; Si 1,5 % - 1,5 % Al and Si 3 % - Al 1,5 % compositions, use of Y-block with JIS G 5502 standard. Even though the ASTM E-71-64 Y-block standard used to variety of section size at 7,4 mm, 8,4 mm, 9,4 mm, 10,4 mm and 12,5 mm, make sure that the influence of optimum mechanical properties of materials. As comparison at the same conditions of the specimens were austenitized at 900 °C. for 30 minutes and austempered at 385 °C for 30 minutes and then air cooled down to room temperature. After alloying and heat treated, the specimens were tested for tensile

strength, hardness, impact strengths, also the chemical composition and micro structure at room temperature.

If compare with the as-cast, the result of this research shows that by 1,5 % Si - 1,5 % Al Alloy with Y-block section wall casting at 9,4 mm capable to raised the strength and hardness at 73 kg/mm² and 3,4 J/cm². So, about Si & Al alloy properly to considered as casting manufacture process without heat treatment, and saving the cost of basic product at Rp. 8.839,-/kg.</i>