

## **ABSTRACT**

### **AN OXIDATION FERRO CAST DUCTILE 70 (FCD70) WITH ALUMINIZING Al-7%Si AT 750 °C**

**By**

**BIMA REGIKUSUMA GIODANI**

A ductile cast iron type 70 (FCD 70) has a several engineering advantages including: a plastic deformation resistance, a wear-resistance, a damping vibration property, and corrosion resistance. Therefore, this alloy is widely applied for an engineering component materials; a cylinder head, cylinder block, gearbox, and exhaust manifold, working at a high temperatures environment. Hot-dip aluminizing coating using Al-7%Si as a coater was applied on the surface of the cast iron for prolonging a service life of an engine components and reducing a maintenance costs. The oxidation of an aluminized cast iron was performed at 750 ° C for 1-64 h in an isothermal condition. The oxidation result showed that the aluminide layer on FCD 70 could clearly increase the oxidation resistance of cast iron by an eight-folding. The Fe-Al-Si intermetallic layer formed on the FCD substrate helped a decrease in oxidation rate of the cast iron by forming the protective Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layer. The aluminum atoms in the intermetallic phase diffused outwardly to form the Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layer. This layer was either able to withstand an oxygen diffusion into the substrate or protect directly oxygen contact with the FCD. Therefore, the parabolic rate constant ( $k_p$ ) of cast iron with aluminizing Al-7%Si was a two orders lower than the  $k_p$  of FCD 70.

**Keywords:** ductile cast iron, hot dip aluminizing, protective Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, high temperature oxidation, parabolic rate constant.

## ABSTRAK

### OKSIDASI *FERO CAST DUCTILE* (FCD70) YANG DILAPISI Al-7%Si CELUP PANAS PADA TEMPERATUR 750 °C

Oleh

**BIMA REGIKUSUMA GIODANI**

Besi cor liat (*ductile*) tipe 70 (FCD 70) memiliki beberapa keunggulan yaitu: ketahanan terhadap deformasi, ketahanan aus, mampu meredam getaran, dan ketahanan korosi. Oleh karena itu, paduan ini diaplikasikan secara luas untuk material komponen mesin; kepala silinder, blok silinder, *gearbox*, *exhaust manifold*, dan dapat digunakan pada lingkungan bertemperatur tinggi. Pelapisan celup panas yang menggunakan Al-7%Si sebagai pelapis diaplikasikan pada permukaan besi cor untuk memperpanjang masa pakai komponen-komponen mesin dan mengurangi biaya perawatan. Oksidasi pada besi cor yang telah dilapis Al-7%Si dilakukan pada temperatur 750 °C selama 1-64 jam dalam keadaan isothermal. Hasil dari oksidasi menunjukkan bahwa lapisan aluminium pada FCD 70 dapat meningkatkan ketahanan oksidasi besi cor hingga 8 kali lipat. Lapisan intermetalik Fe-Al-Si yang terbentuk pada substrat FCD membantu menurunkan laju oksidasi besi cor dengan membentuk lapisan pelindung Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Atom aluminium dari fase intermetalik menyebar hingga membentuk lapisan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Lapisan ini mampu menahan difusi oksigen pada substrat atau kontak langsung oksigen dengan FCD. Oleh karena itu, konstanta *parabolic rate* ( $k_p$ ) dari besi cor yang dilapis Al-7%Si dua kali lebih rendah dari  $k_p$  FCD 70.

Kata kunci: Besi cor liat, aluminium celup panas, protektif Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, oksidasi temperatur tinggi, laju konstanta parabolik.