

INTISARI

Salah satu alat yang digunakan untuk mengolah batu bara sebelum dimasukkan dan dibakar di dalam ruang bakar boiler pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara dengan *circulating fluidized bed* (CFB) boiler adalah *coal crusher*. Salah satu masalah yang timbul pada alat tersebut adalah keausan pada gigi-gigi pelat yang bisa berdampak pada penurunan efisiensi pembakaran di boiler. Untuk mengatasi masalah ini, repair weld untuk meningkatkan kekerasan permukaan (*hardfacing*) dengan menggunakan *shielded metal arc welding* (SMAW) diharapkan mampu memperbaiki keausan tersebut. Penelitian ini bertujuan mempelajari karakteristik material *Hadfield steel* yang digunakan sebagai pelat *roller coal crusher* di suatu PLTU batu bara CFB boiler pada kondisi sebelum perlakuan (*as received*) dan sesudah mengalami *hardfacing* (*repair weld*) menggunakan proses SMAW.

Pada penelitian ini, perlakuan *hardfacing* dilakukan dengan menggunakan 3 jenis elektroda las SMAW, yaitu: AWS A5.4 E309-16, AWS A5.13 EFeMn-A (CHR 256), dan CHR 212 masing-masing untuk lapisan dasar, lapisan tengah dan permukaan atas dari gigi pelat. Selanjutnya dilakukan pengujian yang meliputi: uji komposisi kimia material, pengamatan struktur mikro, uji kekerasan mikro Vickers, uji tarik, uji impak, uji keausan, dan fraktografi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelat *as received* dengan struktur mikro berupa *austenite* cenderung rentan terhadap keausan (*abrasive wear*) pada gigi pelat saat dioperasikan karena kekerasan relatif rendah, yaitu sekitar 216 HV. Untuk pelat *repair weld*, struktur mikro berupa *austenite* pada lapisan AWS A5.4 E309-16 dan AWS A5.13 EFeMn-A dengan bentuk *columnar dendritic* sedangkan pada bagian permukaan gigi pelat yang dibuat dari elektroda CHR 212 berupa *martensite*. Adanya struktur mikro berupa *martensite* pada permukaan gigi hasil dari *repair welding* ini menyebabkan peningkatan nilai kekerasan (700 HV) dan nilai ketahanan aus namun diikuti dengan penurunan ketangguhan impak dan kekuatan tarik akibat terjadinya retak las yang berupa retak pembekuan (*weld solidification cracking*) dan *hydrogen-induced crack*.

Kata Kunci: *Coal crusher*, Aus, *Hadfield steel*, *Hardfacing*, SMAW, Retak pembekuan

ABSTRACT

One of the equipments used in circulating fluidized bed boiler (CFB) of coal-power plant to process coal before being burned on the boiler furnace is coal crusher. One of the problems that arises in this equipment is wear on the teeth which can decrease combustion efficiency in a boiler. Therefore, a repair weld method by means of hardfacing using shielded metal arc welding (SMAW) can be used to fabricate new teeth. This investigation aims to study the characteristics of Hadfield steel material, which is used as a roller coal crusher plate in a CFB coal-power plant, before (as received plate) and after (repaired weld plate) hardfacing.

In this work, the hardfacing was performed using SMAW process with 3 types of welding electrodes, namely: AWS A5.4 E309-16, AWS A5.13 EFeMn-A (CHR 256), and CHR 212 were deposited to form base, middle and top parts of teeth respectively. Subsequently, several experiments were conducted including chemical composition analysis of material, microstructure observation, Vickers microhardness test, tensile test, impact test, wear test, and fractography.

Results showed that as received plate having austenite microstructure was suffered from abrasive wear on the teeth. In repaired weld plate, the base and middle parts of teeth produced using AWS A5.4 E309-16 and AWS A5.13 EFeMn-A were composed of austenite respectively in the form of columnar dendritic microstructure whereas at the top part of the teeth produced using CHR 212 was composed of martensite. The presence of hard and brittle martensite increased hardness and wear resistance but accompanied by a decrease in impact toughness and strength due to weld solidification and hydrogen-induced cracking.

Keywords: Coal Crusher, Wear, Hadfield Steel, Hardfacing, SMAW, Weld Solidification Crack