

ABSTRAK

Bucket Wheel Excavator merupakan alat berat yang digunakan dalam dunia pertambangan. Komponen utama alat ini yaitu sebuah *bucket* dimana pada setiap ujungnya dipasangkan beberapa gigi *bucket* yang digunakan untuk menggali atau mengeruk material yang terbuat dari baja AISI 4140. Penggunaan gigi *bucket* yang terus-menerus dapat menyebabkan material mengalami penurunan kualitas serta sifat mekanik seperti kekerasan dan keausan. Upaya mencegah hal tersebut dalam penelitian ini digunakan metode *pack carbonitriding* dimana proses ini memanfaatkan difusi dari nitrogen dan karbon ke lapisan permukaan material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi komposisi media pupuk urea dan arang bioaktif yang digunakan dalam proses *pack carbonitriding* terhadap kekerasan, keausan dan metalografi SEM baja AISI 4140.

Penelitian ini menggunakan spesimen baja AISI 4140 yang kemudian dibentuk dengan ukuran P x L x T sebesar 40 mm x 20 mm x 10 mm. Media *pack carbonitriding* pada penelitian ini digunakan 3 variasi komposisi pupuk urea dan arang bioaktif diantaranya yakni 60%C : 40%N (w/w%); 50%C : 50%N (w/w%) dan 40%C : 60%N (w/w%). Kemudian spesimen dipanaskan hingga temperatur 950°C lalu dilakukan penahanan temperatur selama 3 jam. Setelah dilakukan penahanan temperatur, spesimen langsung dilakukan *quenching* pada media pendingin oli SAE 40 kemudian dibersihkan.

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan menunjukkan bahwa spesimen A 60%C : 40%N (w/w%) memiliki nilai rata-rata kekerasan tertinggi dibandingkan spesimen lainnya yakni sebesar 723,37 HVN. Berdasarkan hasil pengujian keausan yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai laju keausan terendah terdapat pada spesimen A 60%C : 40%N (w/w%) yakni sebesar $1.55 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Pada pengamatan struktur mikro SEM diperoleh ketebalan rata-rata lapisan difusi sebesar 39,87 μm dan kandungan unsur karbon dengan komposisi persen massa sebesar 16,15%.

Kata kunci: AISI 4140, Pack Carbonitriding, Kekerasan, Keausan, Struktur Mikro SEM.

ABSTRACT

Bucket Wheel Excavator is heavy equipment used in the world of minning. The main component of this tool is a bucket where several bucket teeth are attached to each end which are used to dig or dredge materials made of AISI 4140 steel. Continous use of bucket teeth can cause the material to experience a decrease in quality and mechanical properties such as hardness and wear. The effort to prevent this in this study uses the pack carbonitriding method where this process utilizes the diffusion of nitrogen and carbon into the surface layer material. This study aims to determine variations in the composition of urea fertilizer and bioactive charcoal media used in the pack carbonitriding process on hardness, wear, and SEM metallography of AISI 4140 steel.

The study used specimen AISI 4140 steel which formed with a size L x W x H of 40 mm x 20 mm x 10 mm. The pack carbonitriding media in this study used 3 variations composition of urea fertilized and bioactive charcoal, including 60% C : 40% N (w/w%); 50% C : 50% N (w/w%); 40% C : 60% N (w/w%). Then the specimen was heated to a temperature of 950°C and then held for 3 hours. After holding the temperature, the specimens were immediately quenched in the SAE 40 oil and the cleaned.

Based on the results of the hardness test, it shown that specimen A 60% C : 40% N (w/w%) had the highest average hardness value compared to other specimens, namely 723,37 HVN. Based on the results of the wear tests that have been carried out, it is known that the lowest wear level is found in spesimen A 60% C : 40% N (w/w%) which is $1.55 \times 10^{-7} \text{ mm}^2/\text{kg}$. In the observation of the SEM microstructure, the average thickness of the diffusion layer was 39,87 μm and the content of carbon elements with mass percent composition of 16,15 %.

Keyword: AISI 4140, Pack Carbonitriding, Hardness, Wear Resistance, SEM