

ABSTRAK

Salah satu alat berat pada industri pertambangan yang menggunakan baja sebagai bahan utamanya adalah *Bucket Wheel Excavator* (BWE). Pada setiap ujung buket BWE dipasangkan beberapa gigi *buckets* yang digunakan untuk menggali atau mengeruk dimana komponen terbuat dari material baja AISI 4140. Penggunaan gigi buket yang terus-menerus dapat menyebabkan material mengalami penurunan kualitas serta sifat mekanik seperti keuletan dan ketahanan. Untuk mencegah hal tersebut salah satu metode yang dapat dilakukan adalah *pack carbonitriding* dimana proses ini memanfaatkan nitrogen dan karbon untuk didifusi sehingga didapatkan kekerasan dan keuletan yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi media pupuk urea dan arang bioaktif yang digunakan dalam proses *pack carbonitriding* terhadap kekuatan tarik, kekuatan *impact* dan struktur mikro baja AISI 4140.

Penelitian ini menggunakan baja AISI 4140 yang kemudian dibentuk menjadi *dogbone* sesuai dengan ASTM E 8 dan *v-notch* sesuai dengan ASTM E 23. Untuk media *pack carbonitriding* pada penelitian ini digunakan 3 variasi komposisi pupuk urea dan arang bioaktif diantaranya yakni 60:40 (w/w%) ; 50:50 (w/w%) dan 40:60 (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 tarik menunjukkan bahwa spesimen A 60:40 (w/w%) memiliki nilai *ultimate tensile strength* yang paling rendah dibandingkan spesimen lainnya yakni sebesar 461,29 MPa. Berdasarkan hasil pengujian *impact* yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai energi *impact* terendah terdapat pada spesimen C 40:60 (w/w%) yakni sebesar 2,87 Joule. Pada pengujian struktur mikro terjadi perubahan fasa setelah dilakukan perlakuan yaitu terbentuknya fasa *martensite* dan ukuran butiran menjadi kecil dan rapat sehingga kekerasan dan kekauan meningkat.

Kata kunci: AISI 4140, Pack Carbonitriding, Kekuatan Tarik, Impact, Struktur Mikro

ABSTRACT

One of the heavy equipment in the mining industry that uses steel as its main material is the Bucket Wheel Excavator (BWE). At each end of the BWE bouquet, several buckets teeth are attached which are used for digging or dredging where the components are made of AISI 4140 steel material. Continuous use of the bouquet teeth can cause the material to experience a decrease in quality and mechanical properties such as ductility and durability. To prevent this, one method that can be done is pack carbonitriding where this process utilizes nitrogen and carbon to diffuse so as to obtain better hardness and ductility. This study aims to determine the effect of variations in the composition of urea fertilizer media and bioactive charcoal used in the pack carbonitriding process on tensile strength, impact strength and microstructure of AISI 4140 steel.

This study uses AISI 4140 steel which is then formed into a dog bone in accordance with ASTM E 8 and v-notch in accordance with ASTM E 23. For pack carbonitriding media in this study, 3 variations of the composition of urea fertilizer and bioactive charcoal were used, namely 60:40 (w/w%); 50:50 (w/w%) and 40:60 (w/w%). Then the specimen was heated to a temperature of 950 ° C and then held at temperature for 3 hours. After temperature holding, the specimens were immediately quenched in SAE 40 oil cooling media and then cleaned.

Based on the results of tensile testing, it shows that specimen A 60:40 (w/w%) has the lowest ultimate tensile strength value compared to other specimens, which is 461.29 MPa. Based on the results of impact testing that has been done, it is known that the lowest impact energy value is found in specimen C 40:60 (w/w%) which is 2.87 Joules. In microstructure testing, there is a phase change after treatment, namely the formation of martensite phase and grain size becomes small and tight, resulting in increased hardness and stiffness.

Keywords: AISI 4140, Pack Carbonitriding, Tensile Strength, Impact, Microstructure