

ABSTRACT

A bamboo-splitting machine is a machine used in the process of laminated bamboo production. The booster frame of the bamboo-splitting machine moves back and forth along the rail by using track roller bearings as its driving wheels. One of the track roller components is the shaft. The shaft was broken when the bamboo-splitting machine was operated.

The chemical composition test determined that the material of the broken shaft was AISI 1080 steel. The failure analysis showed that the factor causing the failure of the shaft was deficiencies in material selection. This study selected VCN 150 steel as the substitution material and a standard heat treatment process consisting of quenching and tempering was subjected to the material for optimizing its mechanical properties.

The test samples made of VCN 150 steel were heated at 850°C for 1 hour followed by oil quenching. The quenched samples were then tempered at various temperatures of 200°C, 300°C, and 400°C for 1 hour followed by air cooling. The tests carried out were microstructure test, hardness test, and impact test. Macrographs of the fracture surface of impact toughness

test samples are also presented. This research shows that the optimum results were obtained through the quench-tempering at 400°C of the VCN 150 steel. The final microstructure of that material is dominated by bainite and ferrite phases, with impact strength of 1.37 J/mm² and hardness of 359.8 HV.

Keywords: *failure analysis, brittle fracture, VCN 150 steel, tempering, toughness*

INTISARI

Mesin pembelah bambu merupakan mesin yang digunakan dalam proses produksi bambu laminasi. *Booster frame* pada mesin pembelah bambu bergerak maju-mundur di sepanjang rel dengan memanfaatkan *track roller bearing* sebagai roda penggeraknya. Salah satu komponen yang sangat penting dalam *track roller* tersebut yaitu poros. Poros *track roller bearing* mengalami patah pada saat mesin pembelah bambu dioperasikan.

Hasil uji komposisi kimia menunjukkan bahwa material poros *track roller bearing* yang patah adalah baja AISI 1080. Hasil analisis kegagalan menunjukkan bahwa faktor penyebab kegagalan yang dialami oleh poros *track roller bearing* adalah kesalahan dalam pemilihan material sehingga dalam penelitian ini dilakukan pemilihan material baja VCN 150 sebagai material substitusi serta dilakukan optimasi sifat mekanis material melalui perlakuan panas.

Baja VCN 150 dipanaskan pada temperatur 850°C dengan waktu tahan selama 1 jam, kemudian dilakukan *quenching* dengan media oli lalu dilakukan *tempering* dengan variasi temperatur 200°C, 300°C, dan 400°C dengan waktu tahan selama 1 jam diikuti dengan pendinginan udara. Pengujian yang dilakukan yaitu uji struktur mikro, uji kekerasan, uji *impact*, dan foto makro. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil optimum diperoleh melalui perlakuan *quench-tempering* pada temperatur 400°C, dengan struktur mikro yang terbentuk didominasi oleh fasa *bainite* dan *ferrite*, dengan nilai ketangguhan *impact* material sebesar 1,37 J/mm² dan nilai kekerasan material sebesar 359,8 HV.

Kata kunci: analisis kegagalan, patah getas, baja VCN 150, *tempering*, ketangguhan