

## ABSTRAK

Kebutuhan komponen logam berupa *sprocket* sepeda yang memiliki sifat mekanis yang lebih baik dapat dilakukan dengan memberikan *treatment* tertentu, salah satunya adalah dengan melakukan *surface modification* dan dikombinasikan dengan *heat treatment* pada komponen tersebut. *Surface modification* merupakan suatu usaha dalam upaya meningkatkan kualitas permukaan suatu material/komponen, salah satunya dapat ditempuh dengan mendifusikan unsur lain seperti *carbon* dengan proses *carburizing*. Proses *carburizing* dalam prakteknya dilakukan pada temperatur yang relatif tinggi sehingga memungkinkan timbulnya dampak negatif seperti distorsi. Penelitian ini menggunakan spesimen komponen sepeda *cassette sprocket* 11T dengan tipe baja SCM 415. Spesimen akan di *carburizing* pada temperatur 900°C selama 60 menit menggunakan alat *vacuum furnace* dan sumber karbon *acetylene*. Proses *carburizing* dilakukan dalam tekanan rendah sebesar 1,45 kPa (14,5 mbar). Setelah proses *carburizing*, spesimen akan melewati 3 variasi siklus termal, yaitu *furnace cooling* (A), *quenching* (B), dan *quenching* dilanjutkan *tempering* (C). Untuk media pendingin digunakan oli SAE 5W/30 dan proses *tempering* dilakukan pada temperatur 230°C selama 30 menit. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, distorsi terendah terjadi pada Spesimen A (*carburizing* + *furnace cooling*) berupa penyusutan yang terjadi pada diameter dalam sebesar 0,001 mm dengan nilai kekerasan 41,49 HRA dan kedalaman difusi karbon  $\pm 0,2$  mm. Pada spesimen ini terbentuk fasa *ferrite* dan *pearlite*. Selanjutnya pada Spesimen C (*carburizing* + *quenching* + *tempering*) yang terjadi penyusutan sebesar 0,121 mm pada diameter dalam dan 0,119 mm pada diameter luar dengan nilai kekerasan 79,46 HRA dan kedalaman difusi karbon  $\pm 0,3$  mm. Pada spesimen ini terbentuk fasa *tempered martensite*. Terakhir distorsi penyusutan terbesar terjadi pada Spesimen B (*carburizing* + *quenching*) yaitu 0,144 mm pada diameter dalam dan 0,143 mm pada diameter luar dengan nilai kekerasan 82,19 HRA dan kedalaman difusi karbon  $\pm 0,3$  mm. Pada spesimen ini fasa yang terbentuk adalah *martensite*.

**Kata kunci:** *Carburizing*, Distorsi, Siklus Termal, Kekerasan, Kedalaman Difusi

## **ABSTRACT**

*The need for metal components in the form of bicycle sprockets that have better mechanical properties can be achieved by providing certain treatments, one of which is surface modification combined with heat treatment. Surface modification is an effort to improve the surface quality of a material/component, one of which can be achieved by diffusing other elements such as carbon by carburizing process. The carburizing process is carried out at relatively high temperatures, probably allowing negative impacts such as distortion. This research uses 11T cassette sprocket bicycle component specimens with SCM 415 steel type. The specimen will be carburized at 900°C for 60 minutes using a vacuum furnace and acetylene as a carbon source. The carburizing process is carried out under a low pressure of 1.45 kPa (14.5 mbar). After the carburizing process, the specimen will pass through 3 variations of thermal cycles, namely furnace cooling (A), quenching (B), and quenching followed by tempering (C). For cooling media of the quenching process, SAE 5W/30 oil is used and the tempering process is carried out at 230°C for 30 minutes. Based on the results of the tests, Specimen A (carburizing + furnace cooling) has the lowest distortion in the form of shrinkage occurring on the inner diameter of 0.001 mm, with a hardness value of 41.49 HRA and a carbon diffusion depth of ± 0.2 mm. In this specimen, ferrite and pearlite phases were formed. Furthermore, in Specimen C (carburizing + quenching + tempering) there was a shrinkage of 0.121 mm on the inner diameter and 0.119 mm on the outer diameter with a hardness value of 79.46 HRA and a carbon diffusion depth of ± 0.3 mm. In this specimen, a tempered martensite phase was formed. Finally, the largest shrinkage distortion occurred in Specimen B (carburizing + quenching), namely 0.144 mm on the inner diameter and 0.143 mm on the outer diameter with a hardness value of 82.19 HRA and a carbon diffusion depth of ± 0.3 mm. In this specimen, the phase formed is martensite.*

**Keywords:** *Carburizing, Distortion, Thermal Cycle, Hardness, Diffusion Depth*