

# Studi Pengaruh Sub Zero Treatment Terhadap Persentase Austenit Sisa Pada Baja HSLA Untuk Mengurangi Delayed Crack Komponen Alat Berat = The Study of Sub Zero Treatment Affecting The Percentage of Retained Austenite in High Strength Low Alloy Steel to Reduce Delayed Crack on Heavy Equipment

Naufal Haq Dja`far, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505262&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penggunaan baja High Strength Low Alloy telah menjadi hal yang umum di kalangan industri khususnya produsen alat berat. Baja HSLA ini digunakan sebagai material bucket tooth yang merupakan salah satu komponen pada excavator. Proses pembuatan bucket tooth melalui beberapa tahapan proses perlakuan panas mulai dari hasil pengecoran, yaitu normalisasi, pre-tempering, austenisasi, quenching, dan double tempering. Proses perlakuan panas tersebut masih menunjukkan adanya austenit sisa yang cukup untuk menyebabkan terjadinya fenomena delay crack akibat austenit sisa yang bertransformasi dan menimbulkan tegangan pada bucket tooth. Penelitian ini akan berfokus pada penurunan angka austenit sisa dengan salah satu metode pendinginan yaitu subzero treatment dan melihat pengaruhnya terhadap struktur mikro serta sifat mekanis pada baja HSLA. Perlakuan subzero dilakukan setelah proses quenching. Perlakuan subzero dilakukan dengan mendinginkan baja hingga temperatur  $-176^{\circ}\text{C}$ , setelahnya akan dilanjutkan proses perlakuan panas yaitu double tempering. Penelitian ini akan membandingkan hasil perlakuan as-quenched dengan as-subzero dan as-QTT dengan as-QSTT sehingga akan didapatkan perbedaan struktur mikro serta sifat mekanis dari perlakuan panas konvensional dengan perlakuan subzero. Hasil penelitian ini mendapatkan penurunan jumlah austenite sisa 6,8% menjadi 3,9% pada as-quenched dengan as-subzero dan 2,7% menjadi 1,2% pada as-QTT dengan as-QSTT. Selain itu terjadi peningkatan sifat mekanis yaitu kekerasan dari 48,22 HRC atau 480 HV menjadi 48,8 HRC atau 490 HV pada produk jadi atau setelah as-QTT dan as-QSTT. Sehingga, penurunan jumlah austenite sisa dan peningkatan sifat mekanis yaitu kekerasan dapat dilakukan dengan perlakuan subzero.

<hr>

The use of High Strength Low Alloy steel has become common in the industry, especially heavy equipment manufacturers. HSLA steel is used as a bucket tooth material which is one of the components in an excavator. The process of making bucket tooth goes through several stages of the heat treatment process starting from the casting results, in order normalization, pre-tempering, austenization, quenching, and double tempering. The heat treatment process still shows the presence of retained austenite which is enough to cause the phenomenon of delay crack due to retained austenite that is transformed and causes stress to the bucket tooth. This research will focus on decreasing the amount of retained austenite by one of the cooling methods namely subzero treatment and seeing its effect on the microstructure and mechanical properties of HSLA steel. Subzero treatment is carried out after the quenching process. Subzero treatment is done by cooling the steel to a temperature of  $-176^{\circ}\text{C}$ , after which the heat treatment process will be continued, which is double tempering. This study will compare the results of as-quenched treatment with as-subzero and as-QTT with as-QSTT so that microstructure and mechanical properties of conventional heat treatment with subzero treatment will be obtained. The results of this study show a decrease in the amount of retained

austenite from 6,8% to 3,9% in as-quenched with as-subzero, and 2,7% to 1,2% in as-QTT with as-QSTT. Also, there was an increase in mechanical properties which is hardness from 48,22 HRC or 480 HV to 48,8 HRC or 490 HV in the finished product or after as-QTT and as-QSTT. Thus, decreasing the amount of retained austenite and increasing mechanical properties which is hardness can be done by the subzero treatment.<i>