

# Studi optimasi waktu temper setelah proses anil-normalisasi terhadap kekerasan dan sifat mekanis baja HSLA untuk mengurangi potensi terjadinya delay crack pada material = Study of temperature optimization after normalization-annealing for micro structure and hardness of HSLA steel for application tooth excavator materials

Aulia Rahman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505486&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Material High-Strength Low Alloy Steel (HSLA) yang digunakan dalam pembuatan produk tooth excavator mengalami retak dalam jumlah besar akibat proses heat treatment yang kurang optimal setelah didiamkan selama 2 bulan. Penelitian sebelumnya menemukan keberadaan fasa yang tidak homogen dan keberadaan austenit sisa pada baja. Kemohogenan fasa dibutuhkan untuk mendapatkan struktur mikro yang stabil. Penelitian ini akan berfokus pada proses heat treatment material pada perlakuan pre-tempering yang dilakukan setelah proses normalisasi. Pre-tempering yang dilakukan pada temperatur 677 dengan variable waktu tempering masing-masing selama 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam dan 5 jam. Berdasarkan hasil percobaan, pre-tempering yang dilakukan mempengaruhi perubahan fasa yang terbentuk dibandingkan hasil normalisasi. Perubahan yang terjadi yaitu perubahan fasa yang sebelumnya upper-bainite, bainitik-ferit, dan austenit sisa pada hasil normalisasi menjadi fasa granular bainite, bainitik-ferit, austenit sisa, dan persebaran karbida pada sekitar batas butir setelah dilakukan pre-tempering. Kemohogenan fasa juga terlihat setelah dilakukan pre-tempering selama 3 jam tanpa mengalami coarsening. Selain itu, pre-tempering juga menyebabkan penurunan nilai kekerasan pada baja HSLA akibat terjadinya proses recovery. Diharapkan setelah proses pre-tempering yang optimal terjadi perubahan fasa yang terbentuk secara homogen sehingga dapat ditekan dan dihindarinya fenomena delayed crack saat proses perlakuan panas selanjutnya.

.....High-Strength Low Alloy Steel (HSLA) materials used in the manufacture of tooth excavator products have cracked in large numbers due to sub-optimal heat treatment process after being allowed to stand for 2 months. Previous studies have found the presence of non-homogeneous phases and the presence of residual austenite in steels. Homogeneous phases is needed to obtain a stable microstructure. This research will focus on the process of heat treatment materials in pre-tempering treatment conducted after the normalization process. Pre-tempering is carried out at a temperature of 677 with variable tempering time each for 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours and 5 hours. Based on the results of the experiment, the pre-tempering carried out affected the change in phase formed compared to the results of normalization. Changes that occur are changes in the previously upper-bainite, bainitic-ferrite, and residual austenite phases in the normalization results to the granular phase of bainite, bainitic-ferrite, residual austenite, and the distribution of carbides around the grain boundaries after pre-tempering. Homogeneous phases was also seen after pre-tempering for 3 hours without experiencing coarsening. In addition, pre-tempering also causes a decrease in the value of hardness in HSLA steel due to the recovery process. It is expected that after an optimal pre-tempering process, the phase changes will occur which are formed homogeneously so that it can be suppressed and avoided the phenomenon of delayed cracking during the subsequent heat treatment process