

# Studi pengaruh kecepatan pendinginan terhadap mikrostruktur dan kekerasan pada austenisasi-quenching baja HSLA produk bucket tooth = Study of the effect of cooling rate on microstructure and hardness on the austenization-quenching process of HSLA based bucket tooth product

Muhammad Rafif Roid Shiddiq, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505536&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Bucket tooth pada alat berat excavator menggunakan baja High Strength Low Alloy sebagai material didasari oleh sifat-sifatnya. Perlakuan panas yang dilakukan pada baja HSLA adalah normalisasi, tempering, austenisasi, dan quenching, serta double tempering. Penemuan Delay Crack pada produk bucket tooth yang disebabkan oleh adanya austenit sisa pada komponen bucket tooth, austenite ini menimbulkan tegangan sisa di dalam produk. Meminimalisir jumlah austenite sisa serta keseragaman mikrostruktur adalah langkah yang tepat untuk mencegah Delay Crack. Penelitian ini berfokus pada kualifikasi kecepatan pendinginan media pendingin berupa air, air hangat, dan oli dan meneliti pengaruhnya terhadap struktur mikro dan kekerasan baja HSLA. Kecepatan pendinginan rata-rata yang paling tinggi secara berurutan adalah air, oli, dan air hangat, senilai 111,28 oC/s, 51.30 oC/s, 56.75 oC/s. Perbedaan kecepatan pendinginan akan menghasilkan struktur mikro baja HSLA yang berbeda. Fasa martensite terbentuk paling dominan pada setiap jenis media pendingin dengan sedikit austenite sisa yang kadarnya meningkat seiring dengan meningkatnya kecepatan pendinginan yaitu 0.8%, 2.4%, 3%. Kekerasan mikro menemukan fraksi area transformation zone keras akibat dikelilingi oleh martensite pada setiap baja, fasa lower bainite pada baja media pendingin air hangat, serta karbida pada baja media pendingin Air suhu kamar. Nilai kekerasan makro untuk tiap sampel meningkat seiring meningkatnya kecepatan pendinginan, yaitu secara berturut turut menjadi 49.1 HRC, 47.1 HRC, dan 44.3 HRC. Sehingga meningkatnya kecepatan pendinginan menyebabkan peningkatan kekerasan dan kadar austenite sisa. Beberapa temuan lainnya seperti dekarburisasi pada permukaan baja di analisis untuk mengetahui penyebab delay crack terjadi.

<hr>

Excavator's bucket tooth using High Strength Low Alloy Steel based material because of its properties. The heat treatment performed on HSLA steel is normalization, tempering, austenisation, and quenching, and the last double tempering. Delay Crack was discovered on bucket tooth products caused by the presence of retained austenite in the bucket tooth component, this austenite raises residual stresses in the product. Minimizing the amount of retained austenite and gaining microstructural uniformity is the right step to prevent Delay Crack. This research focuses on qualifying the cooling rate of quenching media in the form of water, hot water, and oil then examines their effects on the microstructure and hardness of HSLA steels. The highest average cooling speed, respectively, is water, oil and warm water, valued at 111.28 oC / s, 51.30 oC / s, 56.75 oC / s. The difference in cooling speed will produce a different HSLA steel microstructure. Martensite phase is formed dominantly in every quenching media variables with a little content of retained austenite whose levels increase with increasing cooling rate by 0.8%, 2.4%, 3%. Microhardness Testing found a hard zone named transformation zone fraction due to being surrounded by martensite in each variables, lower bainite phase in hot water variable, and carbide in water variable. The value of macro

hardness for each sample increased with increasing cooling rate, which became 49.1 HRC, 47.1 HRC, and 44.3 HRC respectively. So that the increase in cooling rate causes an increase in hardness and residual austenite levels. Several other findings such as decarburization on the steel surface are analyzed to determine the cause of the delay crack.<i/>