

INTISARI

Baja paduan SA-209 T1 adalah baja yang sering digunakan sebagai pipa *boiler* atau *heat exchanger*. Kondisi operasional yang ekstrim menyebabkan penurunan sifat - sifat mekanik yang dimiliki oleh baja SA-209 T1. *Annealing* dan *normalizing* merupakan dua metode perlakuan panas yang digunakan untuk mengembalikan sifat-sifat baja yang hilang. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh perlakuan *annealing* dan *normalizing* terhadap struktur mikro dan sifat mekanik baja paduan SA-209 T1.

Pada penelitian ini proses *annealing* dan *normalizing* dilakukan dengan cara yang hampir sama. Baja dipanaskan hingga suhu 930 °C kemudian untuk proses *annealing*, baja didinginkan secara perlahan dalam dapur pemanas sampai mencapai suhu kamar yang memerlukan waktu beberapa jam, sedangkan pada proses *normalizing*, didinginkan di ruangan terbuka. Selanjutnya dilakukan pengujian mekanik berupa uji tarik, uji impak dan uji kekerasan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap baja. Kemudian dilakukan pengamatan melalui mikroskop optik dan *scanning electron microscope* untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap struktur mikro baja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *annealing* menurunkan kekerasan sebesar 7,6 %, meningkatkan regangan sebesar 13,4%, menurunkan harga impak sebesar 37,59% dan menurunkan tegangan luluh dan tegangan tarik maksimum sebesar 20,5% dan 20,75% sedangkan proses *normalizing* dapat meningkatkan kekerasan sebesar 20,7 %, menaikkan regangan sebesar 7,2%, menurunkan harga impak sebesar 19,54%, dan meningkatkan tegangan luluh dan tegangan tarik maksimum sebesar 23,59% dan 11,12%. Ukuran butir pada baja yang mengalami proses *annealing* menjadi besar dan teratur sedangkan ukuran butir pada baja yang mengalami proses *normalizing* menjadi lebih kecil dan seragam.

Kata kunci : *annealing*, *normalizing*, baja SA-209 T1, struktur mikro, sifat mekanik

ABSTRACT

SA-209 T1 alloy steel is steel that is commonly used as boiler or heat exchanger pipe. Extreme operating condition led to a decrease in mechanical properties owned by steel SA-209 T1. Heat treatment can change the properties of the material to obtain desirable properties. Annealing and normalizing are heat treatment methods that used to restore the properties of the steel. The essence of this study is to determine the effect of annealing and normalizing on microstructure and mechanical properties of steel alloys SA-209 T1.

In this study the process of annealing and normalizing is done by similar method but cooled in different way. The alloy is heated at 930 °C then for annealing process, steel is slowly cooled to room temperature at the furnace, which takes several hours while for normalizing process, the steel cooled in air. Furthermore, mechanical testing such as tensile test, impact test and hardness test to determine the effect of heat treatment on the mechanical properties of the steel. Then observed through an optical microscope and a scanning electron microscope to determine the effect of heat treatment on the microstructure of the steel.

The results show that annealing decrease hardness by 7,6%, increase strain by 13,4%, decrease impact value by 37,59%, and decrease both yield strength and ultimate tensile strength by 20,5% and 20,75% while normalizing process increase hardness by 20,7%, increase strain by 7,2%, decrease impact value by 19,54% and increase both yield strength and ultimate tensile strength by 23,59% and 11,12% . Grains size in steel annealing process become large and well-organized while undergoing the process of normalizing become smaller and uniform.

Keyword : annealing, normalizing, SA-209 T1, microstructure, mechanical properties.