

## ABSTRAK

Sekrup, baut dan mur adalah komponen baja. Komponen ini banyak digunakan dalam industri otomotif dan konstruksi. Komponen ini banyak dijumpai pada kendaraan bermotor, mobil dan sepeda motor, serta pada konstruksi jembatan dan lokasi konstruksi lainnya. Baut dan mur yang digunakan biasanya menggunakan baja dalam pembuatannya. kenyataannya, baut dan mur pada proses pembuatannya biasanya tidak dilakukan *treatment* khusus pada material dasar pembuatan baut dan mur tersebut. Karena hal tersebut baut dan mur lama kelamaan akan kehilangan kekuatannya dan sifat mekanisnya. Dalam penelitian ini baja yang digunakan adalah baja AISI 4140 yang biasa digunakan untuk membuat baut dan mur pada komponen otomotif. baja AISI 4140 diberikan perlakuan panas dengan suhu austenisasi 850 °C lalu di *quenching* menggunakan media oli. Setelah itu di *tempering* dengan suhu 400 °C dan 500 °C dengan waktu penahanan yaitu 15 menit dan 30 menit. Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan sifat mekanis dari baja. Baja AISI 4140 yang telah di berikan perlakuan panas akan di uji tarik, uji kekerasan, dan uji mikro. Hasil uji tarik berupa *yield strength* dan *ultimate tensile strength* cenderung menurun untuk setiap spesimen saat suhu lebih tinggi dan waktu penahanan lebih lama. Sedangkan *elongation* cenderung mengalami kenaikan. Adapun dari ketiga data yang didapat dapat ditentukan mana perlakuan untuk mendapatkan nilai optimum yaitu spesimen C yaitu dengan suhu 500 °C dan waktu tahan 15 menit. Pengujian kekuatan juga dilakukan dan didapat hasil bahwa dengan suhu yang lebih rendah dan waktu tahan yang sebentar akan mendapat nilai kekerasan yang paling tinggi dan akan semakin menurun jika suhu dinaikan dan waktu tahan dilamakan. Hasil dari uji mikro adalah untuk spesimen yang tidak dilakukan perlakuan panas memiliki fasa *perlite dan ferrite*, sedangkan untuk spesimen yang dilakukan perlakuan panas akan memiliki fasa *tempered martensite*. Yang memiliki sifat yang lebih keras. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa akan lebih baik baja dilakukan perlakuan panas terlebih dahulu untuk meningkatkan sifat mekanisnya daripada langsung diolah tanpa *treatment* sama sekali.

**Kata Kunci :** *Quenching, Tempering*, uji tarik ,uji kekerasan, uji mikro

## **ABSTRACT**

*Screws, bolts and nuts are steel components. This component is widely used in the automotive and construction industries. This component is often found in motorized vehicles, cars and motorbikes, as well as in bridge construction and other construction sites. The bolts and nuts used usually use steel in their manufacture. In fact, during the manufacturing process of bolts and nuts, special treatment is usually not carried out on the basic material from which the bolts and nuts are made. Because of this, over time bolts and nuts will lose their strength and mechanical properties. In this research, the steel used is AISI 4140 steel which is usually used to make bolts and nuts for automotive components. AISI 4140 steel is given heat treatment with an austenization temperature of 850 °C and then quenched using oil media. After that, it is tempered at a temperature of 400 °C and 500 °C with a holding time of 15 minutes and 30 minutes. The aim of this research is to improve the mechanical properties of steel. AISI 4140 steel that has been heat treated will be subjected to a tensile test, hardness test and micro test. Tensile test results in the form of yield strength and ultimate tensile strength tend to decrease for each specimen when the temperature is higher and the holding time is longer. Meanwhile, Elongation tends to increase. From the three data obtained, it can be determined which treatment to obtain the optimum value, namely specimen C, namely with a temperature of 500 °C and a holding time of 15 minutes. Strength testing was also carried out and the results showed that with a lower temperature and a short holding time, the highest hardness value would be obtained and it would decrease further if the temperature was increased and the holding time was prolonged. The results of the micro test are that specimens that were not heat treated have perlite and ferrite phases, while specimens that were heat treated will have a tempered martensite phase. Which has a tougher nature. With this it can be concluded that it would be better to heat treat steel first to improve its mechanical properties rather than processing it directly without any treatment at all.*

**Keywords:** *Quenching, Tempering, Tensile Testing, Hardness Testing, Microstructural Analysis.*