

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas quenching, tempering suhu rendah ( $150^{\circ}\text{C}$ ), tempering suhu sedang ( $400^{\circ}\text{C}$ ), dan tempering suhu tinggi ( $600^{\circ}\text{C}$ ) terhadap kekuatan lelah baja karbon rendah (ST37). Komposisi kimia yang terkandung dalam baja ini adalah : 0,087% C, 0,032% Cr, 0,421% Mn, 0,028% Si, dan 0,042% Ni. Metode pengujian kelelahan dilakukan dengan mengkondisikan benda uji pada keadaan kerja tarik dan tekan pada suatu titik pembebanan yang terjadi secara terus-menerus. Selain uji kelelahan, pada penelitian ini juga dilakukan uji kekerasan, uji tarik, dan analisis struktur mikro.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekerasan brinell bahan uji normalising sebesar 79,6 BHN dan angka kekerasan Brinell bahan yang mengalami quench, temper suhu rendah, temper suhu sedang, dan temper suhu tinggi, berurutan adalah sebesar 121,17 BHN, 109,58 BHN, 103,54 BHN, 96,48 BHN. Untuk uji tarik, nilai kekuatan tarik bahan normalising adalah sebesar  $37,053 \text{ kg/mm}^2$  dan bahan yang mengalami quench, temper suhu rendah, sedang, dan tinggi berurutan adalah sebesar  $54,651 \text{ kg/mm}^2$ ,  $53,449 \text{ kg/mm}^2$ ,  $46,687 \text{ kg/mm}^2$ ,  $44,794 \text{ kg/mm}^2$ . Untuk hasil dari pengujian kelelahan disajikan dalam bentuk diagram S – N (diagram *Wohler*). Siklus  $2 \times 10^6$  dianggap sebagai daerah aman perancangan. Pada daerah aman ini, untuk bahan normalising besarnya tegangan adalah  $21,9 \text{ kg/mm}^2$ , sedangkan untuk bahan quench, temper suhu rendah, sedang, dan tinggi, besarnya tegangan aman berurutan adalah  $32,85 \text{ kg/mm}^2$ ,  $31,855 \text{ kg/mm}^2$ ,  $26,877 \text{ kg/mm}^2$ ,  $25,885 \text{ kg/mm}^2$ . Hasil foto mikro menunjukkan bahwa bahan dengan perlakuan panas quench memiliki butir yang lebih kecil dan halus dibandingkan bahan dengan perlakuan panas normalising, temper suhu rendah, sedang, dan tinggi. Dari data-data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa baja karbon rendah yang telah mengalami perlakuan panas quench memiliki angka kekerasan, nilai kekuatan tarik, dan ketahanan terhadap kelelahan paling baik dibandingkan baja karbon rendah dengan perlakuan panas normalising, temper suhu rendah, temper suhu sedang, maupun temper suhu tinggi.

## ABSTRACT

This research aims to find out the influence of quenching heat treatment, of low temperature tempering (150<sup>0</sup>C), of medium temperature tempering (400<sup>0</sup>C), and of high temperature tempering (600<sup>0</sup>C) toward fatigue strength of low carbon steel (ST37). The chemical composition of the material is 0,087% C; 0,032% Cr; 0,421% Mn; 0,028% Si; and 0,042% Ni. Fatigue test method is worked out by conditioning the work piece at the state of work-pull and work-press into continues load limit. It is not only applied the fatigue test, but also hardness testing, stretch testing, and observe material micro structure.

The result of the research show that the Brinell solid state of normalizing work piece is 79,6 BHN. The brinell solid state grade of the material receiving quenching, low temperature tempering, medium temperature tempering, and high temperature tempering in chronological order is 121,17 BHN; 109,58 BHN; 103,54 BHN; 96,48 BHN. The result of the research shows that tensile strength of the normalizing material is 37,053 kg/mm<sup>2</sup>. The result of the research show that tensile strength of the material which receives the quenching, low temperature tempering, medium temperature tempering, and high temperature tempering in chronological order is 54,651 kg/mm<sup>2</sup>, 53,449 kg/mm<sup>2</sup>, 46,687 kg/mm<sup>2</sup>, 44,794 kg/mm<sup>2</sup>. The result of the fatigue testing is presented in S – N diagram (Wohler diagram). The cycle of  $2 \times 10^6$  is regarded as the safe area of planning. The tensile strength of the normalizing material in the safe area is 21,9 kg/mm<sup>2</sup>, whereas the tensile strength of quenching material, of low temperature tempering, of medium temperature tempering, and of high temperature tempering in chronological order is 32,85 kg/mm<sup>2</sup>, 31,855 kg/mm<sup>2</sup>, 26, 877 kg/mm<sup>2</sup>, and 25,885 kg/mm<sup>2</sup>. The result of micro photo shows that the material receiving quenching heat treatment contains smaller and smoother grain compared to material that receives normalizing heat treatment, low temperature tempering, medium temperature tempering, and high temperature tempering. Referring to the date of the research, it can be concluded that low carbon steel ST37 which receives quenching heat treatment has the best grade of hardness, of tensile strength, of endurance toward fatigue compared to low carbon steel which receives normalising heat treatment, low temperature tempering, medium temperature tempering, and high temperature tempering.