

ABSTRAK

Tujuan utama dari penelitian merupakan investigasi karakteristik mekanis dari baja karbon JIS S45C. Untuk menginvestigasi karakteristik mekanis baja karbon JIS S45C dilakukan pengujian tarik, kekerasan, kelelahan, dan struktur mikro. Hasil data beberapa pengujian kemudian dibandingkan dan dievaluasi dengan data dari beberapa sumber pustaka. Data kekuatan tarik (σ_u), tegangan luluh (σ_y), regangan (ϵ), dan modulus elastisitas (E) didapat dari pengujian tarik. Dari pengujian tersebut didapat nilai σ_u sebesar 717,17 MPa, σ_y sebesar 478,03 MPa, ϵ sebesar 0,179, dan E sebesar 11,97 MPa. Karakteristik pengujian tarik tidak berbeda secara signifikan terhadap beberapa hasil penelitian dari beberapa pustaka yang ada. Hasil dari pengujian kekerasan menunjukkan nilai rata-rata kekerasan Brinell sebesar 178,27 BHN. Untuk mendapatkan karakteristik kelelahan baja karbon JIS S45C, pengujian kelelahan dilakukan dengan menerapkan rasio pembebanan dari 70% hingga 30% kekuatan baja karbon. Regresi garis digunakan untuk mengevaluasi persebaran data yang diperoleh dari data pengujian kelelahan. Batas kelelahan (*fatigue limit*) ditentukan melalui penentuan regresi garis yang sesuai dengan nilai *R-square* di atas 0,9. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai *fatigue limit* dari baja karbon JIS S45C sebesar 226 MPa. Dari hasil perbandingan dengan beberapa pustaka lain, terlihat bahwa tidak semua jenis logam memiliki karakteristik *fatigue limit*. *Fatigue limit* dipengaruhi oleh nilai rasio tegangan (R), semakin kecil nilai R maka semakin besar nilai *fatigue limit*. Dari pengamatan makro, patahan getas terlihat pada rasio pembebanan 70% dari kekuatan baja karbon dengan indikasi adanya *cleavage*. Penurunan rasio pembebanan menunjukkan material cenderung memiliki patah ulet. Hal itu terlihat dari adanya pertumbuhan *slip*, yang merupakan insiasi awal retakan (*crack initiation*) di permukaan penampang spesimen. Selain itu, indikasi karakteristik patahan dapat dilihat dari diameter patahan yang semakin berkurang dengan menurunnya beban pada pengujian kelelahan.

Kata kunci : Baja karbon JIS S45C, *cleavage*, *crack initiation*, *fatigue limit*.

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate mechanical properties of carbon steel JIS S45C. The Mechanical properties of carbon steel JIS S45C were investigated by conducting the tensile test, hardness test, fatigue test, and microstructure observation. All experimental data were then evaluated and compared with the data from several works of literature. The tensile strength (σ_u), yield stress (σ_y), strain (ϵ), and modulus elasticity (E) were obtained from the tensile test, with a value of 717,17 MPa, 478,03 MPa, 0,179, and 11,97 MPa, respectively. The hardness test was obtained by Brinell's method with 178,27 BHN. The fatigue test was carried out by varying the load from 70% to 30% of the strength of carbon steel JIS S45C to evaluate the fatigue characteristics. A regression line was then fitted through the fatigue data. The result showed that the fatigue limit of carbon steel JIS S45C was 226 MPa, with the R -square value above 0,9. From the results of comparasion with few literature review, it can be seen not all types of metal have fatigue limit. Fatigue limit's value is influenced by stress ratio (R), the smaller value of R , the greater the value of fatigue limit. From fractography observation, the brittle fractured was observed at a 70% loading ratio indicated by cleavage existence. The steel tends to experience plastic deformation with the reduction of fatigue load ratio. It was indicated by the growth of slip on the fractured specimens. The plastic deformation could also be indicated by measuring the reduction of fractured diameter.

Keywords: *Carbon steel JIS S45C, cleavage, crack initiation, fatigue limit.*

