

ABSTRAK

INVESTIGASI KETAHANAN RETAK FATIK MATERIAL SUGARCANE HARVESTER BLADES (PISAU PEMOTONG TEBU) DI PT. SUGAR GROUP LAMPUNG

Oleh

M. ZAKI MUBARAK

Penelitian ini menginvestigasi ketahanan retak fatik pada pisau pemotong tebu di PT. Sugar Group Companies, Lampung. Pisau ini sering mengalami retak dan aus akibat kontak dengan tanah, batu, dan air tebu. Terbuat dari baja AISI D2 / DIN 1.2379 / JIS SKD11 pengerjaan dingin (*cold work*). Penelitian melibatkan pengujian tarik, pengujian perambatan retak fatik, pengamatan struktur mikro, dan pengamatan SEM fraktografi. Hasil pengujian tarik mendapatkan tegangan luluh mencapai 1415.26 MPa, tegangan *ultimate* 1555.56 MPa, dan elongasi 8,1%, menandakan kekuatan tarik tinggi. Data panjang retak dan jumlah siklus dianalisis menggunakan metode *polynomial incremental* untuk menentukan laju perambatan retak fatik (da/dN) dan kisaran faktor intensitas tegangan (ΔK). Pada pengujian perambatan retak fatik di variasikan dengan arah pembebanan Y-X dan X-Y. Nilai konstanta eksponensial $m = 2,462$ pada arah pembebanan X-Y lebih besar sedikit dibandingkan nilai $m = 2,287$ arah pembebanan Y-X, sehingga pada arah pembebanan X-Y menghasilkan laju perambatan retak fatik yang sedikit lebih cepat dibandingkan dengan arah pembebanan Y-X. Fasa dominan adalah martensit yang menunjukkan kekuatan mekanik tinggi. Fasa yang dihasilkan dari pengamatan struktur mikro terdiri dari dua fasa yaitu fasa ferit (berwarna terang) dan fasa martensit (berwarna gelap). Fasa martensit lebih mendominasi dibandingkan dengan fasa ferit, yang menunjukkan bahwa pisau pemotong tebu memiliki kekuatan mekanik yang kuat dan keras. Hasil SEM mengungkapkan pola patahan *intergranular*, *secondary crack*, *cleavage*, dan *voids*.

Kata Kunci : pisau pemotong tebu, uji tarik, retak fatik, struktur mikro, SEM fraktografi.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF FATIGUE CRACK RESISTANCE IN SUGARCANE HARVESTER BLADES AT PT. SUGAR GROUP LAMPUNG

By

M. ZAKI MUBARAK

This study investigates the fatigue crack resistance of sugarcane harvester blades at PT. Sugar Group Companies, Lampung. These blades often experience cracking and wear due to contact with soil, stones, and sugarcane juice. The blades are made of AISI D2 / DIN 1.2379 / JIS SKD11 cold work steel. The study involves tensile testing, fatigue crack growth testing, microstructure observation, and SEM fractography observation. The tensile test results show a yield strength of 1415.26 MPa, an ultimate tensile strength of 1555.56 MPa, and an elongation of 8.1%, indicating high tensile strength. Crack length and the number of cycles data were analyzed using the polynomial incremental method to determine the fatigue crack growth rate (da/dN) and the stress intensity factor range (ΔK). Fatigue crack growth tests were varied with Y-X and X-Y loading directions. The exponential constant value $m = 2.462$ in the X-Y loading direction is greater than the value $m = 2.287$ in the Y-X loading direction, resulting in a slightly faster fatigue crack growth rate in the X-Y loading direction. The dominant phase is martensite, indicating high mechanical strength. The phases observed from the microstructure consist of two phases: ferrite (bright) and martensite (dark). Martensite is more dominant than ferrite, indicating that the sugarcane harvester blades have strong and hard mechanical properties. SEM results reveal intergranular fracture patterns, secondary cracks, cleavage, and voids.

Keywords: *sugarcane harvester blades, tensile test, fatigue crack, microstructure, SEM fractography.*