

INTISARI

Setiap struktur berlubang berpotensi mengalami konsentrasi tegangan pada daerah di sekitar lubang. Proses permesinan saat pembuatan lubang juga dapat membuat cacat mikro pada permukaan lubang tersebut. Konsentrasi tegangan dan cacat mikro membuat material tersebut lebih mudah mengalami kegagalan. Potensi kegagalan pada struktur berlubang dapat dikurangi dengan metode penguatan material. Penguatan material dapat dilakukan dengan deformasi plastis melalui proses pengerjaan dingin. Pengaruh pengerjaan dingin yang diinginkan adalah terjadi perubahan struktur butiran secara lokal di sekitar lubang. Deformasi lokal dilakukan pada lubang dengan menggunakan sebuah mandrel berkepala bola. Diameter kepala mandrel menentukan tingkat perbesaran lubang yang akan mempengaruhi tingkat pengerjaan dingin. Tingkat pengerjaan dingin akan menentukan besaran peningkatan kekerasan dan kekuatan material.

Baja AISI 316L merupakan baja *austenite* dengan ketahanan korosi yang baik. Unsur-unsur yang terkandung pada baja tersebut membentuk baja yang berpotensi untuk dikuatkan dengan pengerjaan dingin. Lubang-lubang pada baja AISI 316L dengan ketebalan 3 mm diperbesar dengan mandrel yang masing-masing berdiameter kepala 5 mm, 5.5 mm, dan 6 mm. Benda uji tersebut ditahan dengan menggunakan *dies* pada arah lateral saat proses perluasan lubang. Perluasan lubang dilakukan melalui sebuah mandrel yang ditekan dengan dongkrak hidrolis.

Pengaruh tingkat perluasan lubang dapat diketahui dari nilai dan distribusi pada daerah di sekitar lubang. Tingkat perluasan yang lebih besar menunjukkan peningkatan kekerasan yang lebih tinggi. Nilai kekerasan yang tinggi didapat pada daerah di sekitar lubang dan berangsur menurun pada arah yang menjauh dari lubang. Daerah permukaan yang mengalami kontak pertama dengan mandrel memiliki nilai kekerasan yang paling rendah. Gambar struktur mikro menunjukkan garis-garis slip pada butiran yang mengindikasikan dislokasi akibat pengerjaan dingin. Butiran pada material terdeformasi memiliki ukuran yang lebih kecil dari ukuran butir material induk pada daerah di sekitar lubang. Pengecilan ukuran butir ini menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan peningkatan kekuatan material tersebut.

Kata Kunci : *Deformasi plastis, Baja AISI 316L, Dies, Mandrel.*