



INTISARI

Baja kekuatan tinggi adalah sekelompok baja tertentu dengan komposisi khusus dibuat untuk memberikan sifat mekanis lebih tinggi, dan dalam hal tertentu dapat memberikan ketahanan lebih besar terhadap korosi cuaca (atmosfir) dibandingkan dengan baja karbon konvensional. Baja kekuatan tinggi memerlukan luas penampang kecil, dengan demikian mengurangi ketebalan pelat, sehingga meringankan seluruh konstruksi dan menyederhanakan proses pengelasan, dengan demikian dapat mengadakan penghematan bahan.

Dalam proses produksi untuk membuat suatu desain, pelat baja kekuatan tinggi mengalami pemotongan sebelum dilas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis dari baja kekuatan tinggi *quenching* dan *tempering* bisalloy 60 yang dipotong sinar laser, mesin geser, gas oksigen hidrokarbon pendinginan udara luar dan pendinginan air, kemudian dari masing-masing potongan dilas GMAW ("*Gas Metal Arc Welding*").

Hasil pengujian menunjukkan baja bisalloy 60 mempunyai kekuatan tarik 79 kg/mm^2 dengan kekuatan luluh 74 kg/mm^2 . Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan perubahan struktur terjadi pada bekas pemotongan sinar laser sejauh $\pm 97 \mu\text{m}$, yaitu terbentuknya struktur bainit pada bagian ujung pemotongan dan ferit pada bagian yang jauh dari bidang potong. Pemotongan menggunakan mesin geser menunjukkan sisa deformasi sejauh $\pm 310 \mu\text{m}$. Pemotongan menggunakan gas menunjukkan terbentuknya struktur bainit, perlit dan ferit pada daerah HAZ. Pemotongan gas pendinginan air memperlebar daerah HAZ sejauh 2 mm dibanding tanpa pendinginan air, sejauh 0,75 mm. Perbedaan pengerjaan pemotongan menyebabkan perbedaan daerah HAZ setelah dilas. Hasil pengujian tarik dan bending menunjukkan 80 % dari hasil pengelasan baik. Hasil pengujian kekerasan menunjukkan perbedaan distribusi kekerasan pada daerah HAZ pada masing-masing pemotongan dengan kekerasan tertinggi pemotongan menggunakan sinar laser, mesin geser, gas pendinginan udara dan gas pendinginan air masing-masing 363 HV, 394 HV, 311 HV, dan 389 HV. Hasil pengujian tarik menunjukkan pengelasan pada pemotongan sinar laser diperoleh kekuatan luluh 74 kg/mm^2 dan kekuatan tarik 75 kg/mm^2 , sedang pengelasan pada pemotongan mesin geser, gas pendinginan udara dan gas pendinginan air menunjukkan kekuatan tarik masing-masing sebesar 69 kg/mm^2 , 75 kg/mm^2 , dan 68 kg/mm^2 . Hasil pengujian tarik tersebut menunjukkan terjadi penurunan kekuatan maupun keuletan bahan. Penggetasan terjadi karena kecepatan pendinginan yang rendah setelah pengelasan kedua sehingga menghasilkan struktur bainit dan martensit karbon tinggi pada batas butir ferit yang mempunyai ketangguhan yang rendah. Pemotongan menggunakan sinar laser menyebabkan terjadi perubahan distribusi elemen paduan yang berdifusi saat dilas sehingga menghambat penggetasan. Untuk mencegah penggetasan pada daerah HAZ diperlukan prosedur pengelasan yang sesuai sehingga menghasilkan kecepatan pendinginan optimum.