PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRAK

Pengelasan merupakan salah satu metode penyambungan logam yang banyak digunakan dalam industri konstruksi dan manufaktur. Salah satu metode yang umum digunakan adalah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) karena memiliki peralatan yang sederhana, biaya yang relatif rendah, dan fleksibel dalam penggunaannya. Namun, kualitas hasil pengelasan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah posisi pengelasan. Perbedaan posisi pengelasan dapat memengaruhi distribusi panas, pembentukan cacat, sifat mekanis, serta perubahan struktur mikro pada sambungan las. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi posisi pengelasan SMAW terhadap karakteristik hasil las baja karbon rendah AISI 1020 menggunakan elektroda E6013. Variasi posisi pengelasan yang digunakan meliputi posisi *flat* (1G), *horizontal* (2G), dan *vertical* (3G). Pengujian yang dilakukan meliputi *Pengujian Ultrasonik* untuk mendeteksi cacat internal, uji *three-point bending* untuk mengetahui kekuatan lentur, uji kekerasan Vickers untuk menentukan distribusi kekerasan, serta pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa posisi pengelasan berpengaruh terhadap karakteristik sambungan las. Berdasarkan hasil *NDT Ultrasonik*, posisi horizontal (2G) memiliki kedalaman indikasi diskontinuitas rata-rata terbesar, yaitu 8,03 mm, sedangkan posisi flat (1G) dan vertical (3G) masing-masing sebesar 2,63 mm dan 3,27 mm. Hasil uji *three-point bending* menunjukkan bahwa posisi vertical (3G) memiliki kemampuan menahan beban lentur yang lebih baik dibandingkan posisi lainnya, sedangkan posisi horizontal (2G) menunjukkan performa terendah akibat adanya indikasi diskontinuitas yang lebih besar. Pada pengujian kekerasan Vickers, nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada daerah *weld metal* posisi vertical (3G) sebesar 177,1 HV, sedangkan nilai terendah berada pada daerah *base metal* dengan kisaran 84,7–85,5 HV. Pengamatan struktur mikro menunjukkan bahwa variasi posisi pengelasan memengaruhi ukuran butir dan distribusi fasa ferit dan perlit pada daerah *base metal*, *Heat Affected Zone* (HAZ), dan *weld metal*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi posisi pengelasan memberikan pengaruh terhadap kualitas sambungan las ditinjau dari cacat internal, kekuatan lentur, distribusi kekerasan, dan karakteristik struktur mikro.

Kata kunci: SMAW, AISI 1020, elektroda E6013, posisi pengelasan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRACT

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) is one of the most widely used welding processes in the construction and manufacturing industries due to its simplicity, cost-effectiveness, and flexibility in field applications. However, the quality of welded joints is influenced by several welding parameters, one of which is the welding position. Different welding positions affect heat distribution, weld pool behavior, defect formation, mechanical properties, and microstructural evolution of the welded joint. This study aims to investigate the effect of welding position on the characteristics of SMAW welded joints of AISI 1020 low-carbon steel using E6013 electrodes. Three welding positions were employed, namely flat (1G), horizontal (2G), and vertical (3G). The welded specimens were evaluated using *Pengujian Ultrasonik* to detect internal defects, a three-point bending test to determine flexural strength, Vickers hardness testing to evaluate hardness distribution, and optical microscopy to examine the microstructural characteristics of the weld metal, Heat-Affected Zone (HAZ), and base metal.

The results indicate that the welding position significantly influences the quality of the welded joints. *NDT Ultrasonik* revealed that the horizontal (2G) position exhibited the greatest average defect *depth* of 8.03 mm, while the flat (1G) and vertical (3G) positions showed average defect *depth*s of 2.63 mm and 3.27 mm, respectively. The three-point bending test demonstrated that the vertical (3G) position provided superior flexural performance, whereas the horizontal (2G) position exhibited the lowest bending strength due to the presence of larger internal defects. Vickers hardness testing showed that the highest hardness value was obtained in the weld metal of the vertical (3G) specimen, reaching 177.1 HV, while the base metal exhibited the lowest hardness values, ranging from 84.7 HV to 85.5 HV. Furthermore, microstructural observations revealed variations in grain morphology and ferrite–pearlite distribution within the weld metal, HAZ, and base metal as a consequence of different thermal cycles associated with each welding position. Overall, the study confirms that welding position has a significant effect on internal defect formation, flexural strength, hardness distribution, and microstructural characteristics of SMAW welded AISI 1020 steel joints.

Keywords: Shielded Metal Arc Welding (SMAW), AISI 1020 steel, E6013 electrode, welding position