

ABSTRAK

Perkembangan Kereta Rel Listrik (KRL) sebagai moda transportasi ramah lingkungan menuntut struktur bogie yang aman dan andal. Salah satu tantangan krusial pada konstruksi side frame adalah kualitas sambungan las, karena berpengaruh langsung pada integritas struktural dan keselamatan operasi. Penelitian ini menganalisis kekuatan sambungan las pada side frame bogie dengan memvariasikan kecepatan pengelasan (travel speed) proses GMAW menggunakan filler ER70S-6 pada material baja SS400 tebal 12,5 mm. Pendekatan yang digunakan menggabungkan eksperimen dan simulasi numerik (Finite Element Method/FEM). Pada tahap eksperimen, dibuat spesimen butt joint sesuai ASTM E8/E8M untuk mendapatkan kekuatan tarik, regangan, modulus elastisitas, densitas, dan Poisson's ratio pada rentang travel speed 10, 15, 20, 25, dan 30 cm/menit. Nilai sifat mekanik hasil uji dimanfaatkan sebagai input material dan validasi pada model FEM. Pada tahap numerik, sambungan las pada side frame dimodelkan di ANSYS Workbench dan dievaluasi terhadap empat skenario pembebanan layanan: statis vertikal, maju/traksi, pengereman, dan menikung (lateral). Respon yang dianalisis meliputi tegangan von Mises, deformasi total, dan faktor keamanan pada area sambungan web-liner/cover dan web-plat atas. Hasil eksperimen dan FEM menunjukkan konsistensi tren bahwa pengaturan travel speed memengaruhi kombinasi kekuatan-daktilitas sambungan serta distribusi tegangan pada side frame; kondisi travel speed 20 cm/menit digunakan sebagai skenario utama untuk kalibrasi dan pembahasan, sedangkan 15 dan 25 cm/menit disertakan sebagai pembanding. Temuan ini menegaskan pentingnya pengendalian parameter pengelasan, khususnya travel speed, sebagai dasar desain dan kontrol kualitas sambungan las struktural pada side frame bogie, guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi produksi kereta api.

Kata Kunci: Side Frame Bogie, Pengaruh Kuat Arus Pengelasan, Kekuatan Tarik, Metode Elemen Hingga (FEM).