

## ABSTRACT

*Buses are one of the most common types of passenger vehicles used by the public that can experience large loads and forces on its frame. The types of welding that are often used are SMAW (Shielded Metal Arc Welding) and GMAW (Gas Metal Arc Welding) welding.*

*This research studies the heat treatment of 3 mm thick ST37 steel plate material through the welding process with SMAW and GMAW types using a current of 90 A and a PWHT (Post Weld Heat treatment) process with a holding time variation of 60 minutes and 90 minutes and then tensile testing, microstructure testing, and hardness testing. Tests carried out with the aim of comparing the difference in the strength value of welding and heat treatment variations with holding time.*

*From the results of the research that has been done, it shows that the hardness value at the weld point area with the heat treatment process will reduce the hardness level of the ST37 steel material even though it is not too significant. The highest hardness value is found in GMAW welded specimens without heat treatment process with a Vickers hardness value of 141.40 VHN and the lowest is obtained in SMAW welded specimens which are heat treated with a holding time of 60 minutes at 72.17 VHN. The normalizing heat treatment process with variations in holding time affects the microstructure of the ST37 steel material with the ferrite structure formed more and more and the grains formed are larger and firmer. The tensile test results show that the tensile strength decreases after the heat treatment process but the material strain increases, SMAW welding specimens are stronger than GMAW welding specimens. Specimens that are held for a holding time variation of 60 minutes are stronger.*

**Keywords:** *GMAW welding, SMAW welding, PWHT.*

## INTISARI

Bis merupakan salah satu jenis kendaraan penumpang paling umum digunakan oleh masyarakat yang dapat mengalami beban dan gaya yang besar pada rangkanya. Jenis pengelasan yang sering digunakan adalah las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dan las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

Penelitian ini mempelajari tentang perlakuan panas pada material plat baja ST37 ketebalan 3 mm yang melalui proses pengelasan dengan jenis SMAW dan GMAW dengan menggunakan arus 90 A dan dilakukan proses PWHT (*Post Weld Heat treatment*) dengan variasi *holding time* 60 menit dan 90 menit kemudian dilakukan pengujian tarik, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan. Pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan besar perbedaan nilai kekuatan variasi pengelasan dan *heat treatment* dengan *holding time*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa nilai kekerasan pada daerah titik las dengan dilakukan proses *heat treatment* akan mengurangi tingkat kekerasan material baja ST37 walaupun tidak terlalu signifikan. Nilai kekerasan tertinggi terdapat pada spesimen las GMAW yang tanpa dilakukan proses *heat treatment* dengan nilai kekerasan vickers sebesar 141,40 VHN dan terendah didapatkan pada spesimen las SMAW yang dilakukan proses *heat treatment* dengan *holding time* 60 menit sebesar 72,17 VHN. Proses *heat treatment normalizing* dengan variasi *holding time* berpengaruh terhadap struktur mikro material baja ST37 dengan struktur ferrite yang terbentuk semakin banyak dan butir yang terbentuk semakin besar dan lebih tegas. Dari hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa kekuatan tarik menurun setelah dilakukan proses *heat treatment* namun regangan material mengalami kenaikan, Spesimen pengelasan SMAW lebih kuat daripada spesimen las GMAW. Spesimen yang dilakukan *holding time* variasi *holding time* 60 menit lebih kuat.

**Kata kunci:** las GMAW, las SMAW, PWHT.