

PERANCANGAN *WELDING FIXTURE TEST PIECE* PADA ROBOT *STAND GUN* DI PT SUMMIT ADYAWINSA INDONESIA

Oleh
Ghitrif Arrahman
NIM: 2921022
Teknologi Rekayasa Otomotif

Perkembangan teknologi otomasi dalam proses pengelasan menuntut adanya sistem yang aman, khususnya pada area *assembly welding* pada robot *stand gun*. Pada proses uji las pada area *line robot stand gun*, *man power* harus memegang material uji las dengan tangan. Hal ini berpotensi kecelakaan kerja yaitu tertabrak robot karena *man power* berada dalam area robot pada saat proses pengelasan berlangsung. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan perancangan *fixture test piece* yang berfungsi sebagai alat bantu agar proses uji las dapat dilakukan secara otomatis tanpa keterlibatan langsung operator. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi aktual lapangan, seperti keterbatasan ruang, serta karakteristik pergerakan pemegang gun (*fixture gun*) secara vertikal akibat sistem pegas penyangga. Desain difokuskan pada kestabilan struktur, serta kemampuan *fixture* menahan beban dari *fixture gun* pada saat proses pengelasan. Analisis struktur dilakukan menggunakan metode elemen hingga (Finite Element Analysis) melalui Autodesk Inventor dengan 2 kondisi pembebanan. Kedua kondisi ini ditentukan berdasarkan variasi *gap* antara captip bawah dengan material uji yang mempengaruhi gaya tekan pegas dari pemegang gun (*fixture gun*). Variasi *gap* terjadi akibat ausnya captip kemudian *didressing* untuk menghilangkan bagian captip yang aus setelah beberapa kali siklus pengelasan. Proses *dressing* ini menyebabkan panjang captip berkurang, sehingga posisi ujung elektroda turun dan *gap* antara captip bawah dan material uji meningkat. Semakin besar *gap*, maka pegas pada *fixture gun* semakin relaks dan gaya tekan yang diteruskan ke *fixture* bertambah. Kondisi pertama merepresentasikan keadaan captip normal ketika material uji *test piece* ke *fixture test piece* menerima beban sebesar 415 N akibat relaksasi pegas pada *gap* 10 mm, sedangkan kondisi kedua dengan beban 706 N merepresentasikan keadaan captip aus akibat *dressing* dengan *gap* 17 mm, *gap* diambil pada posisi terendah captip yang dianggap sebagai kondisi terburuk dari siklus kerja *fixture test piece*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada pembebanan 415 N diperoleh tegangan von Mises sebesar 35,95 MPa, perpindahan maksimum (*displacement*) 0,18 mm, dan *safety factor* sebesar 5,76. Sementara pada pembebanan 706 N, tegangan meningkat menjadi 61 MPa dengan *displacement* 0,3 mm dan *safety factor* 3,4. Nilai-nilai ini masih berada di bawah batas *yield strength* material SS400 sebesar 245 MPa, yang termasuk material *ductile*, sehingga penentuan *safety factor* didasarkan pada perbandingan antara *yield stress* dan *working stress*. Berdasarkan standar perancangan umum untuk baja *ductile* (*safety factor* >2), hasil simulasi

dengan nilai safety factor 3,4 hingga 5,76 dinyatakan aman dan sesuai untuk kondisi operasional. Berdasarkan hasil konversi gaya terhadap massa, batas margin keselamatan maksimum yang dapat diterima *fixture test piece* berada pada rentang 87–145 kg, sehingga struktur mampu menahan beban pengelasan maupun gaya jepit selama proses uji tanpa mengalami deformasi berlebih.

Kata kunci: *test piece, fixture, finite element analysis, spring, yield strength*