

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan “Rancang Bangun Alat Uji Geser Material Tembaga Menggunakan Sistem Hidrolik Berbasis Arduino” dapat disimpulkan beberapa hal terkait sebagai berikut :

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian geser dari “Rancang Bangun Alat Uji Geser Material Tembaga Menggunakan Sistem Hidrolik Berbasis Arduino” dapat diambil kesimpulan, antara lain :

1. Alat uji geser yang dirancang dan dibangun berhasil berfungsi sebagai sistem pengukuran kekuatan geser material, khususnya untuk pengujian material Tembaga. Alat mampu memberikan data kuantitatif berupa gaya geser dan tegangan geser melalui pemrosesan data dari sensor.
2. Sistem hidrolik menggunakan *hand pump* dan silinder piston dengan diameter 50 mm dan pompa manual hidrolik 700 bar. Sensor *load cell* yang terhubung dengan Arduino berhasil membaca dan merekam gaya geser selama proses pengujian, dengan hasil yang kemudian dikonversi menjadi tegangan geser.
3. Hasil sepuluh kali percobaan pengujian geser material Tembaga dengan metode *shearing machine manual hand pump* dengan diameter 3,5 mm Material Tembaga sebelum dipanaskan memiliki tegangan geser rata-rata sebesar 305,2 MPa, sedangkan setelah dipanaskan pada suhu $\pm 300^{\circ}\text{C}$ mengalami penurunan sebesar $\pm 49,3\%$ menjadi 154,64 MPa.
4. Tembaga (*copper*) secara inheren tidak dapat dikeraskan melalui *heat treatment* konvensional seperti baja. Perlakuan panas pada tembaga, yang paling umum

adalah anil, yang bertujuan untuk melunakkan material dan meningkatkan keuletannya dengan mengurangi kekerasan.

5. Pemanasan suhu sedang (*anil*) akan menyebabkan penurunan kekuatan secara signifikan. Dengan meningkatnya suhu anil hingga 300°C kekuatan luluh kawat tembaga menurun, sementara perpanjangan (*elongation*) terus meningkat, menunjukkan efek pelunakan material.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dari penulis yang berguna untuk meningkatkan kualitas yang belum dapat direalisasikan oleh penulis, yaitu :

1. Untuk strukturudukan/pelat U tidak aman menerima beban 4.465,3 N. Harus diperkuat dengan menambah struktur rangka di bawahnya sebagai penyanggah atau menebalkan tebal plat, hal ini juga membuat getaran pada mesin pengujian geser.
2. Untuk penelitian lanjutan, disarankan melakukan perlakuan panas dengan variasi suhu lebih luas (misalnya: 100°C, 150°C, 200°C, 250°C, 300°C) untuk mendapatkan kurva degradasi tegangan geser terhadap suhu secara menyeluruh.
3. Perlu dilengkapi dengan pengamatan struktur mikro (mikrografi/SEM) sebelum dan sesudah pemanasan guna mendukung analisis terhadap presipitasi dan deformasi plastis dini.