

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh media pendingin terhadap kekerasan dan struktur mikro baja ST42 setelah proses quenching, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Terdapat perbedaan signifikan nilai kekerasan antara spesimen baja ST42 yang didinginkan dengan air biasa (quenching tradisional) dan air coolant radiator (quenching modern). Spesimen yang didinginkan dengan air biasa menghasilkan nilai kekerasan rata-rata sebesar 96,44 HRB, lebih tinggi dibandingkan dengan air coolant yang menghasilkan 94,22 HRB. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi $< 0,001$ dan nilai *effect size* besar (Cohen's $d = 1,112$), yang berarti jenis media pendingin memiliki pengaruh nyata dan kuat terhadap kekerasan baja. Temuan ini sejalan dengan teori Basori & Iswadi (2022) dan Agustian et al. (2023) yang menyatakan bahwa media pendingin dengan laju pendinginan tinggi seperti air biasa mempercepat transformasi austenit menjadi martensit BCT, sehingga meningkatkan kekerasan material secara signifikan. Namun, proses ini juga berpotensi meningkatkan tegangan sisa internal yang harus diantisipasi pada aplikasi sebenarnya.
2. Struktur mikro yang terbentuk pada setiap media pendingin berbeda secara visual maupun karakteristiknya. Pendinginan dengan air biasa menghasilkan struktur martensit yang dominan, berbentuk jarum halus, padat, dan acak—yang menjelaskan kekerasan tinggi namun berisiko getas. Sedangkan penggunaan coolant menghasilkan struktur mikro yang lebih halus dan merata dengan kombinasi martensit dan perlit, yang lebih stabil secara struktural dan cocok untuk aplikasi jangka panjang.

5.2 Saran

1. Untuk aplikasi yang membutuhkan kekerasan tinggi, air biasa dapat digunakan sebagai media pendingin, namun perlu diperhatikan risiko retakan dan deformasi akibat tegangan sisa.
2. Air coolant radiator lebih cocok untuk komponen yang membutuhkan kekerasan cukup tinggi tetapi dengan struktur mikro yang lebih stabil dan ketahanan terhadap cacat lebih baik.
3. Penelitian lanjutan disarankan untuk menambah variasi media pendingin, seperti oli atau larutan polimer, serta menggunakan jenis baja lainnya untuk melihat pengaruh yang lebih luas.
4. Disarankan dilakukan pengujian tambahan seperti uji tarik, uji impak, atau analisis mikrostruktur lanjutan menggunakan SEM dan EDX untuk memberikan pemahaman lebih komprehensif terhadap sifat material pasca perlakuan panas.