

BAB V **KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, baik untuk uji kekerasan maupun uji tarik, dapat disimpulkan bahwa parameter proses seperti arus listrik, diameter *elektroda tungsten*, dan laju aliran gas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sifat mekanik material yang diuji.

1.1.1. Pengujian Kekerasan:

1. Peningkatan arus listrik dari 45 A hingga 65 A secara umum meningkatkan nilai kekerasan material, terutama pada material ST 37 dan SUS 304. Hal ini menunjukkan bahwa arus listrik yang lebih tinggi menghasilkan energi yang lebih besar, yang kemudian meningkatkan kekerasan material.
2. Diameter *elektroda* juga mempengaruhi kekerasan, meskipun tidak ada tren yang sangat konsisten. Diameter *elektroda* yang lebih besar cenderung menghasilkan variasi kekerasan yang lebih tinggi.
3. Laju aliran gas memiliki pengaruh positif terhadap kekerasan, khususnya di sekitar titik pengelasan. Peningkatan laju aliran gas dari 12 L/menit ke 18 L/menit umumnya meningkatkan kekerasan, terutama pada material SUS 304.
4. Material SUS 304 menunjukkan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan ST 37, terutama di area sekitar titik pengelasan, yang menunjukkan bahwa SUS 304 memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap deformasi plastis.

1.1.2. Pengujian Uji Tarik:

1. Dari analisis SN *rasio* dengan kriteria "*Larger is Better*", arus listrik terbukti menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap kekuatan tarik material. Peningkatan arus listrik memberikan dampak terbesar pada hasil uji tarik, menjadikannya parameter yang paling kritis untuk dioptimalkan.
2. Diameter *elektroda tungsten* juga berperan penting, meskipun pengaruhnya sedikit lebih kecil dibandingkan arus listrik. Pengaturan

diameter elektroda yang tepat dapat meningkatkan kekuatan tarik secara signifikan.

3. Laju aliran gas memiliki pengaruh yang paling kecil di antara ketiga parameter, namun tetap memberikan kontribusi terhadap hasil uji tarik, terutama dalam kondisi tertentu.
4. Dari analisis varians, arus listrik memberikan kontribusi terbesar (41,27%) terhadap variasi kekuatan tarik, diikuti oleh diameter *elektroda tungsten* (36,42%) dan laju aliran gas (22,31%).

Secara keseluruhan, untuk meningkatkan kekuatan mekanik material, arus listrik dan diameter *elektroda* adalah dua parameter utama yang harus diperhatikan dalam pengaturan proses, dengan laju aliran gas sebagai faktor tambahan yang turut berpengaruh. *Optimalisasi* parameter-parameter ini dapat menghasilkan peningkatan kekerasan dan kekuatan tarik material yang signifikan.

1.2. Saran

1.2.1. *Optimalisasi Parameter Proses:*

1. Arus Listrik: Mengingat arus listrik memiliki pengaruh paling signifikan terhadap kekerasan dan kekuatan tarik material, disarankan untuk melakukan uji coba dengan rentang arus yang lebih luas. Hal ini dapat membantu menemukan titik optimal yang menghasilkan kekerasan dan kekuatan tarik terbaik untuk aplikasi tertentu.
2. Diameter *Elektroda*: Karena diameter *elektroda* juga berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanik material, *eksperimen* lebih lanjut dengan variasi diameter yang lebih beragam dapat dilakukan untuk memahami pengaruhnya secara lebih mendetail. Hal ini akan membantu dalam pemilihan *elektroda* yang tepat untuk berbagai jenis pengelasan.
3. Laju Aliran Gas: Meskipun memiliki pengaruh yang lebih kecil, laju aliran gas tetap penting dalam proses pengelasan. Uji tambahan dengan berbagai laju aliran gas dapat dilakukan untuk menemukan pengaturan yang optimal, terutama untuk jenis material dan kondisi pengelasan yang berbeda.

1.2.2. Penggunaan Material:

1. Material SUS 304: Mengingat hasil pengujian menunjukkan bahwa material SUS 304 memiliki kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan ST 37, disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan SUS 304 dalam aplikasi yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan terhadap *deformasi* yang lebih tinggi, terutama di area yang mengalami pengelasan *intensif*.
2. ST 37: Untuk aplikasi yang lebih membutuhkan kelenturan atau ketangguhan, ST 37 mungkin lebih cocok, namun perlu dipastikan pengaturan parameter pengelasan yang tepat untuk mengoptimalkan sifat mekaniknya.

1.2.3. Pengembangan Proses Pengelasan:

1. *Monitoring* dan Kontrol Proses: *Implementasi* sistem monitoring dan kontrol yang lebih canggih untuk mengatur arus listrik, diameter elektroda, dan laju aliran gas secara *real-time* dapat membantu dalam mempertahankan kualitas pengelasan yang konsisten dan *optimal*.
2. Studi Lanjutan: Disarankan untuk melakukan studi lanjutan yang lebih mendalam tentang pengaruh parameter lain, seperti kecepatan pengelasan, jenis gas pelindung, dan jenis elektroda yang berbeda, untuk lebih memahami dinamika proses pengelasan dan meningkatkan hasil akhir.

1.2.4. Pengujian Tambahan:

1. Uji *Mikrostruktur*: Untuk memahami perubahan *mikrostruktur* yang terjadi akibat variasi parameter pengelasan, uji *mikrostruktur* dapat dilakukan. Ini akan memberikan wawasan lebih mendalam tentang mekanisme yang mendasari perubahan sifat mekanik material.
2. Pengujian Lainnya: Selain uji kekerasan dan tarik, pengujian tambahan seperti uji ketangguhan, uji kelelahan, atau uji korosi dapat dilakukan untuk mengevaluasi kinerja material di berbagai kondisi operasional.

Dengan memperhatikan saran-saran ini, diharapkan dapat diperoleh hasil pengelasan yang lebih baik dan *efisien*, serta peningkatan pemahaman terhadap pengaruh parameter proses pengelasan terhadap sifat material.