

**KAJIAN EKSPERIMENTAL PROSES *PACK CARBURIZING*
DAN *QUENCHING* DENGAN VARIASI TEMPERATUR (*700°C, 800°C, DAN 900°C*) TERHADAP KARAKTERISTIK
MIKRO DAN KEKERASAN *STAINLESS STEEL 316L***

SKRIPSI

Bidang Material Teknik

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh:

**Daniel Angger Bagus Sungging Priyanto
201831002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIDYA KARYA MALANG
2025**

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

1.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai proses *pack carburizing* dan *quenching* dengan variasi temperatur 700°C, 800°C, dan 900°C terhadap struktur mikro dan nilai kekerasan pada *Stainless Steel 316L*, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Pengaruh Temperatur terhadap Struktur Mikro spesimen *raw material* didominasi oleh fasa *Austenit* dengan permukaan halus tanpa presipitasi yang signifikan. Pada proses *pack carburizing*, peningkatan temperatur menyebabkan difusi karbon lebih merata dan dalam. Pada 900°C, struktur mikro tampak paling homogen dengan presipitasi karbida yang menyebar luas, menunjukkan keberhasilan proses difusi karbon. Pada proses *quenching*, terbentuk fasa *Martensit* secara signifikan. Pada suhu 900°C, struktur menunjukkan kontras tinggi dengan dominasi *Martensit* dan kemungkinan *retained Austenite*, menghasilkan permukaan yang sangat keras.

Pengaruh Temperatur terhadap Kekerasan, nilai kekerasan tertinggi pada proses *pack carburizing* diperoleh pada temperatur 900°C sebesar 292 HV, sedangkan pada proses *quenching* nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada temperatur 900°C sebesar 330 HV. Spesimen tanpa perlakuan (*raw material*) hanya memiliki kekerasan sebesar 189 HV, yang menunjukkan peningkatan kekerasan signifikan setelah proses termokimia dilakukan. Proses Paling Efektif Proses *quenching* pada suhu 900°C merupakan variasi yang memberikan kekerasan tertinggi (330 HV).

1.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya maupun penerapan praktis di industri, berikut beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Optimasi Proses:

Penelitian ini menunjukkan bahwa *quenching* pada suhu 900°C memberikan hasil kekerasan tertinggi. Perlu dilakukan pengujian tambahan seperti tempering setelah *quenching* untuk menurunkan risiko kerapuhan akibat dominasi *Martensit*.

2. Analisis Fasa Lanjutan:

Disarankan menggunakan metode karakterisasi lanjutan seperti X-Ray Diffraction (XRD) atau EDS pada SEM untuk mengidentifikasi jenis fasa karbida atau senyawa yang terbentuk.

3. Variasi Waktu Penahanan:

Penelitian ini menggunakan waktu penahanan 60 menit. Untuk pengembangan ke depan, disarankan meneliti pengaruh waktu penahanan terhadap kedalaman difusi karbon dan pembentukan struktur mikro.

4. Aplikasi Industri:

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk proses peningkatan kekerasan komponen Stainless Steel 316L di industri manufaktur, khususnya sektor alat kesehatan, makanan, dan kelautan yang membutuhkan kekuatan permukaan tinggi dan ketahanan korosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asisi, A. N. (2024). Pengaruh Perlakuan Panas Quenching Terhadap Nilai Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja Jis Sup 9a. *Mechanical*, 15(2), 196. <https://doi.org/10.23960/mech.v15i2.4567>
- Dinda Natasya. (2023). *Pengaruh Penambahan Serbuk Arang Aktif Ampas Kopi Terhadap Permukaan Stainless Steel 304 Dengan Variasi Temperatur Menggunakan Proses Pack Carburizing*.
- Gemilang, B. S. C. (2024). *Pemanfaatan karbon tempurung kelapa dan cangkang sawit sebagai bahan pack carburizing untuk meningkatkan kekerasan dan mengurangi laju korosi stainless steel tipe 304*.
- Huda, M. B. R., & Kurniawan, W. D. (2022). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(2), 18–23. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-rekayasa-mesin/article/view/47897/39982>
- Karolina, R., Indra, Balyan, M., & Pulungan, I. H. (2022). *Scanning Electron Microscope (SEM) TM 3000: Teori Dan Aplikasinya*. 1(May), 1–71. <https://www.researchgate.net/publication/370953162>
- Lubis, R. A. F., Nasution, H. I., & Zubir, M. (2020). Production of Activated Carbon from Natural Sources for Water Purification. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.24114/ijcst.v3i2.19531>
- Mukhrim, G. A., Nurdin, H., Abadi, Z., & Indrawan, E. (2022). *Pengaruh Proses Quenching Terhadap Kekuatan Tarik Baja Karbon Sedang Aisi 1045 the Effect of the Quenching Process on Tensile Strength of Medium Carbon Steel Aisi 1045*. 4(4), 56–62.
- Ramdany Rahmatullah, M., Mulyaningsih, N., & Salahudin, X. (2023). JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING Pengaruh Variasi Media Pendingin pada Proses Pack Carburizing terhadap Sifat Mekanis Baja Karbon Rendah. *Journal of Mechanical Engineering*, 7(1), 0–000. <http://jurnal.untidar.ac.id/index.php/mechanical/index>
- Rusjdi, H., Pramono, A. W., & Faathir, W. B. (2016). Pengaruh Perlakuan Panas

- Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Baja Aisi 4340. *Journal Power Plant*, 4(2), 95–106.
- Sahdiah, H., & Kurniawan, R. (2023). Optimasi Tegangan Akselerasi pada Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDX) untuk Pengamatan Morfologi Sampel Biologi. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 6(2), 117–123. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i2p117-123>
- Sari, W. P., Sunarharum, W. B., & Maligan, J. M. (2023). Literature Review: Profiling Aroma Compound of Robusta Coffe. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan VIII*, 111–120.
- Sinaga, A. J., & Manurung, C. (2020). Analisa Laju Korosi dan Kekerasan Pada Stainless Steel 316 L Dalam Larutan 10 % NaCl Dengan Variasi Waktu Perendaman. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 1(2), 92–99. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v1i2.186>
- Sumiyanto, Sapura, R., & Darmawan, R. R. (2021). Analisa Perbandingan Kualitas Katup Original, Katup Original Ex-Pakai Dan Katup Imitasi Sepeda Motor Yjz 110Cc. *Jurnal Tera*, 1(1), 84–97.