

# KAJIAN PENGARUH *PACK CARBURIZING* DENGAN SUMBER KARBON ARANG BAMBU TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA AISI 1040

Alessandro Chiesa<sup>1)</sup>, Yovial Mahyoedin RD<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : [alessandrochiesa21@gmail.com](mailto:alessandrochiesa21@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : [jmahyoedin@gmail.com](mailto:jmahyoedin@gmail.com)

## ABSTAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1040 setelah dilakukan *pack carburizing*. Bagaimana pengaruh variasi temperatur pada proses *pack carburizing* terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1040. Untuk melihat pengaruh penambahan karbon melalui proses *pack carburizing* terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro dari baja AISI 1040. Dapat dilihat perubahan warna pada hasil foto struktur mikro tiap-tiap suhu masing-masing. Dilihat karbon yang masuk lebih banyak terjadi pada suhu 1000°C, dibandingkan dengan suhu 800°C, 900°C dan bahan mentah. Dapat dilihat pada grafik, dimana nilai kekerasan tertinggi terletak pada suhu 1000 °C dengan nilai 50,53 HRA, dan dapat dilihat nilai kekerasan terendah terletak pada ( bahan baku ) dengan nilai 30,2 HRA. Kekerasan tertinggi terletak pada temperatur 1000°C. Suhu karburasi optimal untuk meningkatkan kekerasan baja AISI 1040 yaitu pada temperatur 1000°C dengan rata – rata 50,53 HRA yang mengalami kenaikan sebesar 67,32% dari raw material. Dari hasil uji struktur mikro pada spesimen yang telah dilakukan proses *pack carburizing* dapat dilihat karbon yang lebih banyak pada suhu 1000°C. Hal tersebut menandakan bahwa proses *pack carburizing* menyebabkan penambahan unsur karbon yang membuat kekerasannya meningkat pada bagian permukaan spesimen.

**Kata Kunci :** *Pack Carburizing*, Kekerasan, Struktur Mikro.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang pesat, terutama di sektor permesinan, telah mendorong kemajuan teknologi dalam produksi bahan baku seperti baja. Baja biasa digunakan dalam konstruksi komponen mesin yang mengalami gesekan, seperti roda gigi, poros, dll, karena daya tahannya yang luar biasa. (Arifandi & Pohan, 2021)

*Pack carburizing* adalah ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil akhir dari proses karburasi, yaitu media karburasi, suhu pemanasan, *time* pemuatan, dan *quenching*. Proses ini melibatkan

penambahan elemen karbon ke permukaan material, yang pada gilirannya akan meningkatkan kekerasan permukaan material tersebut (Mahardika & Hidayat, 2021).

Kondisi ini sangat diperlukan bagi komponen yang memerlukan ketahanan aus. Suhu untuk proses karburasi kurang lebih 900 – 950°C dalam media karburasi. Hal ini akan menghasilkan lapisan permukaan yang keras dan tahan aus dengan ketahanan/inti. Media karburasi dapat berbentuk fasa padat, cair, atau gas. (Arifandi & Pohan, 2021)

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Baja AISI 1040 adalah jenis baja jenis karbon sedang mempunyai kandungan karbon sebesar 0,4% dan kepadatan sebesar 7870 kg/m<sup>3</sup>. Baja jenis AISI 1040 mempunyai sifat mekanik yang sangat baik, termasuk kemampuan las yang baik, kemampuan mesin yang baik, ketangguhan yang tinggi, kekuatan yang baik, dan kekerasan tinggi.

Menurut (Sundari *et al.*, 2021), Karburasi merupakan suatu proses perlakuan panas pada permukaan suatu benda kerja yang memanfaatkan karbon sebagai unsur pengerasnya. Prinsip dari perlakuan panas jenis ini adalah menempatkan karbon di sekitar benda kerja ketika dipanaskan, sehingga karbon akan berdifusi ke permukaan benda kerja. Hasil yang didapat adalah benda kerja dengan permukaan yang mengeras sedangkan intinya tidak terpengaruh ulet.

Pengujian kekerasan menggunakan uji kekerasan roswell dengan skala A menggunakan jenis indentor penekan adalah kerucut intan dengan sudut puncak 120° dan beban total 60 kg. Pengujian kekerasan dilakukan untuk menguji tingkat kekerasan suatu material atau bahan dengan memberikan beban minor dan beban mayor. Pengujian ini dilakukan untuk melengkapi informasi mengenai nilai kekerasan material dan referensi pendukung dalam spesifikasi material.

Pengujian struktur mikro ini bertujuan untuk mendapatkan foto-foto struktur mikro (*micro structure material*). Struktur mikro baja tergolong dari beberapa struktur kristal yang digabungkan. Biasanya, ada banyak Kristal terdiri pada logam (polikristalin), tetapi ada juga Kristal terdiri hanya satu (monokristalin).

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu pelaksanaan dilakukan pada hari kerja, di Universitas Bung Hatta Laboratorium Material Dan Metalurgi Fisik.

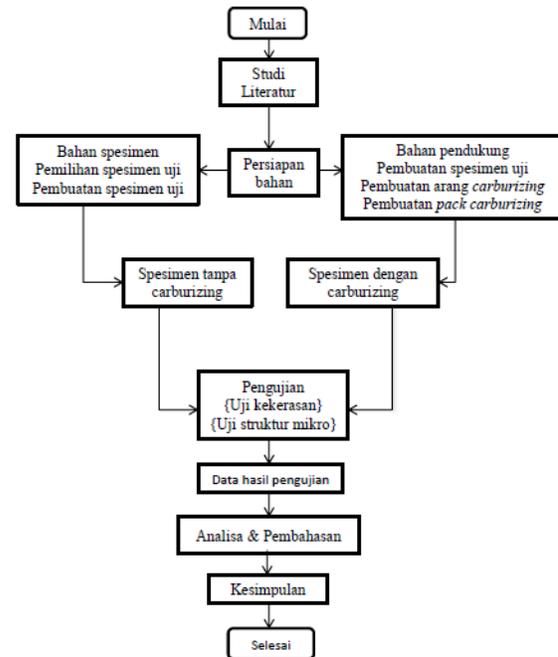


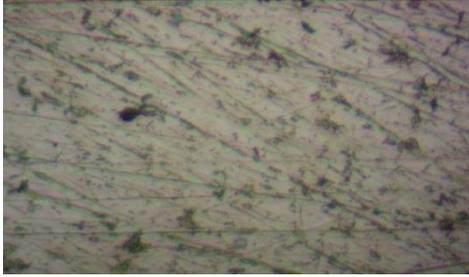
Diagram Alir penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

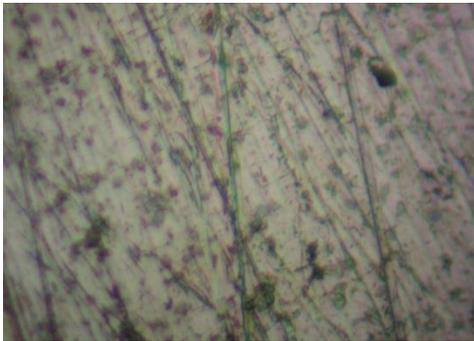
Dalam penelitian ini pengambilan foto-foto struktur mikro dilakukan dengan pembesaran 100 kali pada saat proses pengambilan gambar. Pemotretan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.



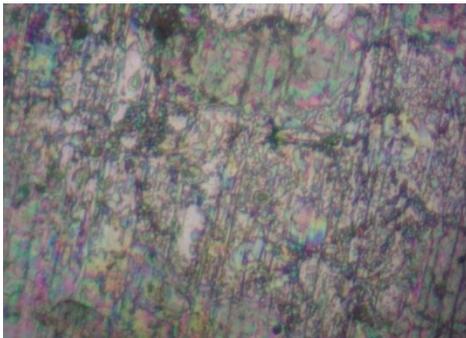
Tanpa Perlakuan ( Raw Material )



Temperatur 800°C



Temperatur 900°C



Temperatur 1000°C

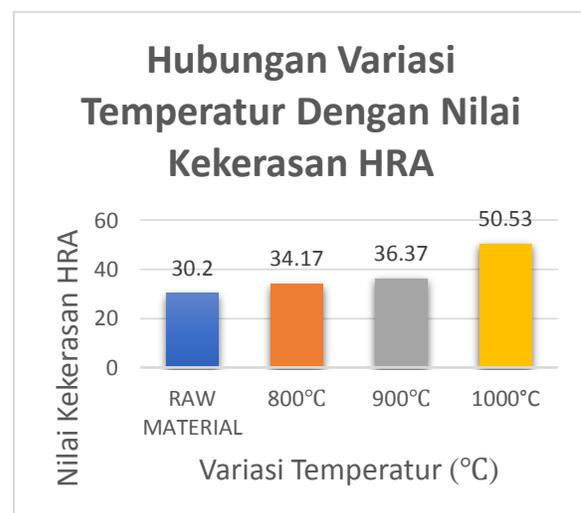
Dapat dilihat pada gambar diatas menunjukkan bentuk spesimen sebelum dilakukan perlakuan panas *Pack carburizing* dan spesimen yang sudah dilakukan perlakuan panas. Dapat dilihat perubahan warna pada hasil foto struktur mikro tiap masing-masing temperatur. Dilihat karbon yang masuk lebih banyak terjadi pada temperatur 1000°C, dibandingkan dengan temperatur 800°C, 900°C dan *raw material*.

Berikut ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan pada spesimen baja 1040 dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas (*raw material*) dengan melakukan uji kekerasan.

Pengujian kekerasan menggunakan uji kekerasan rowell dengan skala A menggunakan jenis indentor penekan adalah kerucut intan dengan sudut puncak 120° dan beban total 60 kg.

Data uji kekerasan yang tercantum di atas adalah data yang langsung ditampilkan layar monitor pada alat uji kekerasan *Rockwell*.

No	Variasi temperatur °C	Nilai Kekerasan HRA
1	<i>Raw Material</i>	30.2
2	800 °C	34.17
3	900 °C	36.37
4	1000 °C	50.53



Dari gambar garfik hubungan temperatur dengan nilai kekerasan HRA hasil dari rata – rata 3 variasi temperatur, 9 benda uji dengan perlakuan panas dan 1 tanpa perlakuan

panas ( *raw material* ). Dapat terlihat pada grafik, dimana nilai kekerasan tertinggi terletak pada temperatur 1000 °C dengan nilai 50,53 HRA, dan dapat dilihat nilai kekerasan terendah terletak pada ( *raw material* ) dengan nilai 30,2 HRA. Kekerasan tertinggi terletak pada temperatur 1000°C

## V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Suhu optimal temperatur *carburizing* untuk meningkatkan kekerasan baja AISI 1040 yaitu pada temperatur 1000°C dengan rata – rata 50,53 HRA yang mengalami kenaikan sebesar 67,32% dari *raw material*.
2. Dapat disimpulkan makin tinggi temperatur *pack carburizing* maka spesimen akan semakin keras.
3. Dari hasil uji struktur mikro pada spesimen yang telah dilakukan proses *pack carburizing* dapat dilihat karbon lebih banyak pada temperatur 1000°C. Hal tersebut menandakan bahwa proses *pack carburizing* menyebabkan penambahan unsur karbon yang membuat kekerasannya meningkat pada bagian permukaan spesimen.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Arifandi, R., & Pohan, G. A. (2021). Pengaruh Media Arang Kayu Bakau Mangrove Dan Arang Kayu Asam Pada Proses Perlakuan Carburizing Terhadap Sifat Mekanik Baja Karbon ST-37. *JURNAL FLYWHEEL*.

[2] Dewanto, H. A. (2021). SPECTA Journal of Technology. *Sifat Mekanik Produk Metalurgi Serbuk Dari Proses Ball Milling Dengan Bahan Baku Al7075*

*Terhadap Variasi Temperatur Sinter Dan Tekanan Kompaksi*, 5(1), 13–21.

[3] Hariningsih, H., Daryanto, T., & Lutiyaatmi, L. (2022). Pengaruh Variasi Media Quenching dan Tempering terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Baja AISI 1045.

[4] Kumayasari, M. F., & Sultoni, A. I. (2017). Studi Uji kekerasan Rockwell Superficial vs Micro Vickers. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*.

[5] Mahardika, S., & Hidayat, M. T. (2021). pengaruh media arang kayu jati pada proses pack carburizing terhadap komposisi kimia dan kekerasan baja karbon rendah. *Otopro*.