

Analisis Karakteristik Material *Camshaft* AISI 8620 dan Besi Cor Kelabu menggunakan Metode Metalografi dan Spektrometri Optik

Analysis of the Characteristics of AISI 8620 Camshaft Material and Grey Cast Iron Using Metallographic and Optical Spectrometry Methods

Sigit Setijo Budi^{1*}, Andre Budhi Hendrawan¹, Amin Nur Ahmadi¹, Hafidz Nashrudin¹

¹Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama, Tegal 52147, Indonesia

*Corresponding author: seti08405@gmail.com

Diterima: 01-07-2025

Disetujui: 31-07-2025

Dipublikasikan: 08-08-2025

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Permintaan *camshaft* non-OEM semakin meningkat, namun menimbulkan kekhawatiran terhadap kualitas material. Studi ini menganalisis karakteristik material *camshaft* AISI 8620 dan besi cor kelabu pada sepeda motor matic 125 cc. Pengujian dilakukan dengan metode Metalografi dan Spektrometri Optik Emisi. AISI 8620 menunjukkan struktur mikro ferit-perlit halus dan kandungan unsur paduan seperti krom dan molibdenum yang mendukung perlakuan panas. Besi cor memperlihatkan struktur perlit dengan grafit flake, unggul dalam redaman tapi kurang tangguh. Hasil menunjukkan AISI 8620 lebih cocok untuk aplikasi berbeban tinggi, sementara besi cor sesuai untuk aplikasi ringan dan efisien secara biaya. Studi ini memberikan wawasan penting dalam pemilihan material untuk pembuatan *camshaft* sepeda motor.

Kata Kunci: *Camshaft*, AISI 8620, Besi cor kelabu, Metalografi, Spektrometri optik.

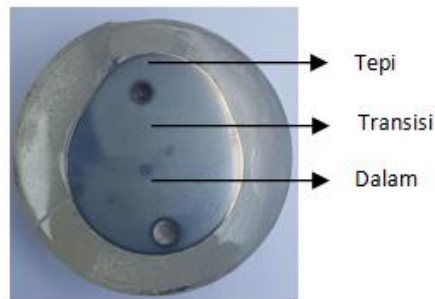
Abstract

The demand for non-OEM camshafts is increasing, but this raises concerns about material quality. This study analyses the material characteristics of AISI 8620 and grey cast iron camshafts used in 125cc automatic motorcycles. Testing was conducted using Metallography and Optical Emission Spectrometry. AISI 8620 exhibits a fine ferrite-pearlite microstructure and alloying elements such as chromium and molybdenum, which support heat treatment. Cast iron exhibits a pearlite structure with flake graphite, providing superior damping but less toughness. The results indicate that AISI 8620 is more suitable for high-load applications, while cast iron is suitable for lightweight and cost-effective applications. This study provides important insights into material selection for motorcycle camshaft manufacturing.

Keywords: *Camshaft*, AISI 8620, Grey cast iron, Metallography, Optical Spectrometry.

Kebutuhan komponen kendaraan bermotor, dalam hal ini *camshaft* mengalami peningkatan seiring dengan populasi kendaraan bermotor (R4) dan sepeda motor (R2) terus bertambah di Indonesia. *Camshaft* merupakan bagian dari komponen dalam sistem katup mesin pembakaran dalam, dan berperan dalam pengaturan waktu katup buang serta katup masuk, sehingga berdampak efisiensi pembakaran dan performa mesin secara keseluruhan (Widitya, Yuwono, and Saleh 2024). Secara aplikatif, *camshaft non-OEM (Original Equipment Manufacturer)* banyak digunakan karena biaya produksinya murah dan ketersediaan bahan baku cukup. Namun demikian, variasi kualitas dan ketidakpastian karakteristik material menjadi perhatian utama yang dapat berdampak pada keandalan dan umur pakai komponen (Cerit et al. 2023; Chen et al. 2021).

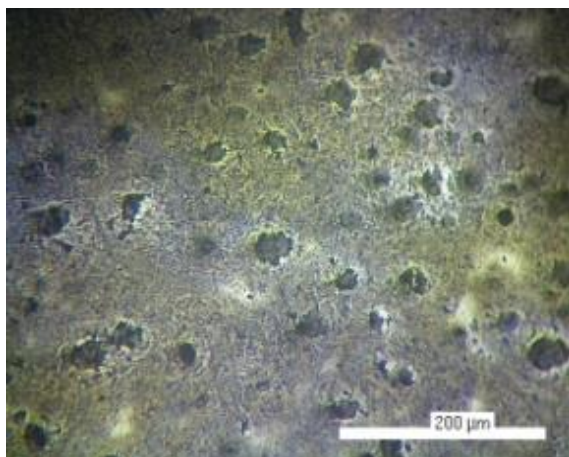
Penelitian ini terkait dengan penelitian beberapa jurnal terkait besi cor kelabu dan kekerasan (Sumpena et al. 2021; Cahyono et al. 2022; Saputra et al. 2025) dan paduan baja AISI 8620 serta komposisi besi cor kelabu (García et al. 2021; Rahmandhika, Defantyan, and Lutfi 2024). *Camshaft* berperan penting dalam sistem katup mesin pembakaran dalam dan memengaruhi performa mesin secara langsung. *Camshaft* non-OEM populer karena harga terjangkau, tetapi kualitas materialnya belum terstandar. Dua material umum digunakan adalah AISI 8620 dan baja paduan rendah dengan kemampuan dikeraskan secara permukaan, serta besi cor kelabu, yang murah serta memiliki ketahanan tekan baik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik mikrostruktur dan komposisi kimia kedua material tersebut guna menentukan kesesuaiannya sebagai *camshaft* sepeda motor matic 125 cc.



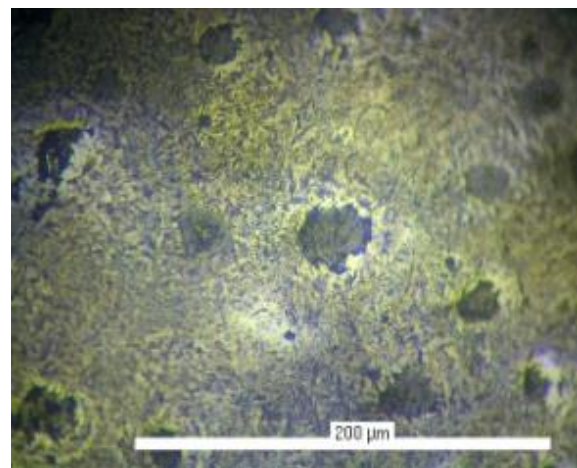
Gambar 1. Pengamatan *Camshaft*

Spesimen *camshaft* berbahan AISI 8620 dan besi cor kelabu diuji secara metalografi dan OES. Persiapan meliputi pemotongan, pengasahan, pemolesan, dan etsa menggunakan larutan nital 2%. Pengamatan struktur mikro dilakukan dengan mikroskop optik pada pembesaran 200x dan 400x (Fadilah 2020). Komposisi kimia diuji menggunakan alat spektrometri emisi optik. Komposisi kimia diukur menggunakan Spektrometri Emisi Optik (OES), dan hasilnya dibandingkan dengan referensi standar untuk setiap jenis material (Rahman et al. 2023). Pengujian dilakukan di laboratorium material dengan instrumen terkalibrasi dan prosedur standar sesuai dengan ASTM E3 dan ASTM E415.

AISI 8620 menunjukkan struktur ferit dan perlit halus dengan distribusi butir seragam. Struktur ini mendukung ketahanan aus dan ketangguhan dalam kondisi kerja berat. Sebaliknya, besi cor kelabu menunjukkan matriks perlit dengan grafit flake yang menyebar acak. Meskipun mampu meredam getaran, grafit flake dapat menjadi titik awal retak, sehingga mengurangi ketangguhan material besi cor kelabu.

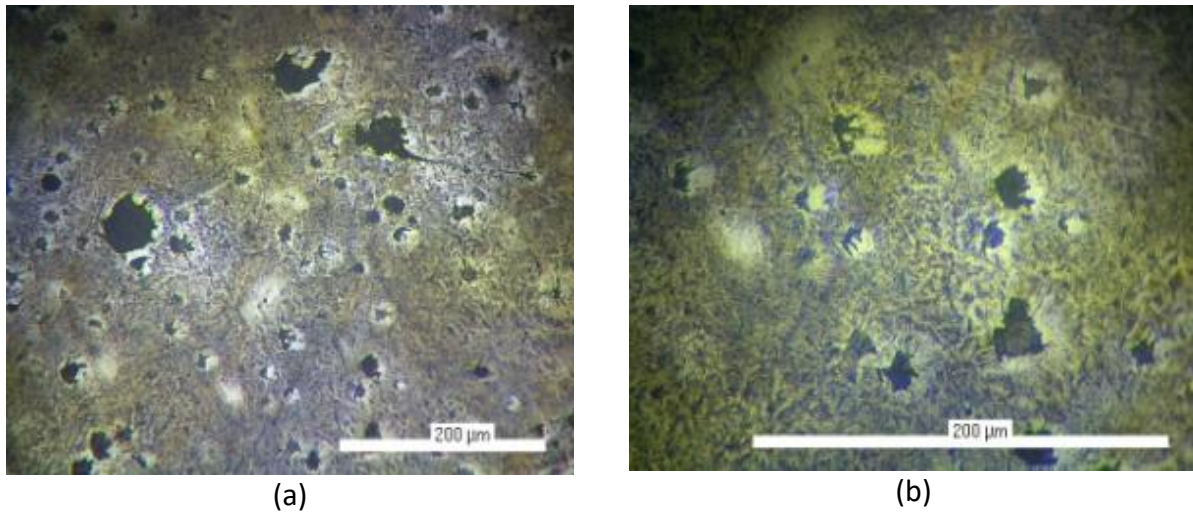


(a)

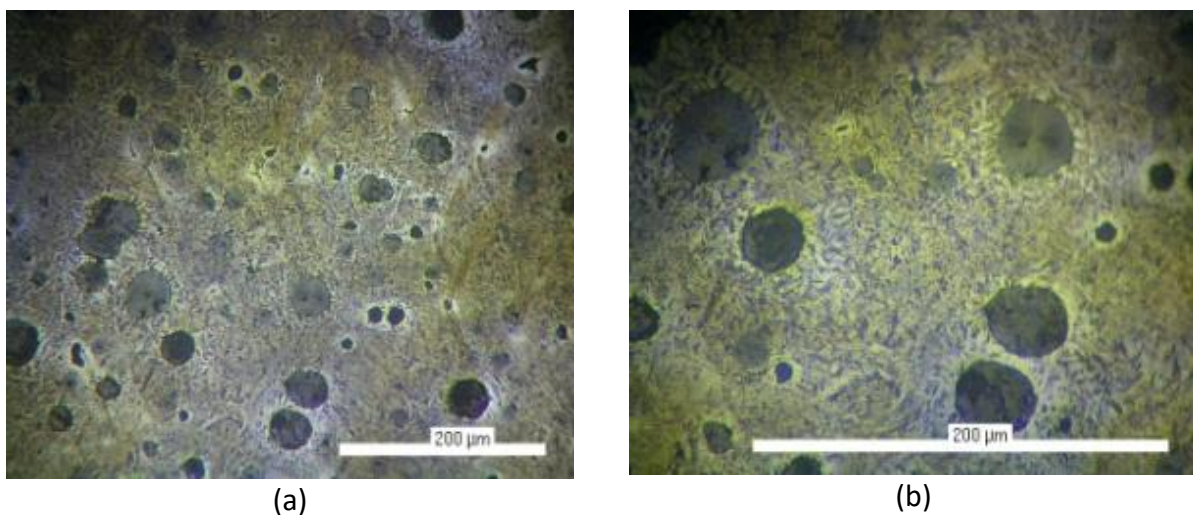


(b)

Gambar 2. Struktur mikro *camshaft* B bagian tepi pada perbesaran (a) 200x dan (b) 400x



Gambar 3. Struktur mikro *camshaft* B bagian transisi pada perbesaran (a) 200x dan (b) 400x



Gambar 4. Struktur mikro *camshaft* B bagian dalam pada perbesaran (a) 200x dan (b) 400x

Tabel 1. Uji Komposisi Kimia AISI 8620

Unsur	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
Presentase	97,0	0,57	0,24	0,75	0,089	0,02	1,09	0,02	0,005

Tabel 2. Uji Komposisi Kimia Besi Cor Kelabu

Unsur	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
Presentase	91,41	>5.400	2.016	0.262	<0.0030	0,082	0,028	0,444	0,016

Hasil uji OES menunjukkan AISI 8620 mengandung karbon 0,57%, krom 1,09%, dan molibdenum 0,02%, yang cocok untuk proses carburizing dan meningkatkan ketahanan aus. Sementara itu, besi cor mengandung karbon >5%, silikon 2,02%, dan nikel 0,016%. Kandungan karbon dan silikon yang tinggi memudahkan proses pengecoran, tetapi mengurangi keuletan material.

Perbandingan dari AISI 8620 lebih unggul dalam kekuatan mekanis dan stabilitas struktural untuk aplikasi *camshaft* dengan beban dan gesekan tinggi. Sebaliknya, besi cor lebih cocok untuk kondisi kerja ringan dan mempertimbangkan aspek biaya produksi. AISI 8620 menunjukkan struktur mikro yang stabil dan komposisi kimia yang mendukung untuk *camshaft*

berperforma tinggi. Besi cor kelabu unggul dalam biaya dan kemampuan redaman, namun kurang tangguh. AISI 8620 direkomendasikan untuk aplikasi *camshaft* berbeban berat, sedangkan besi cor dapat menjadi alternatif ekonomis untuk kondisi kerja ringan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pengabdian Masyarakat Politeknik Harapan Bersama serta pihak yang terlibat dalam penelitian.

Daftar Pustaka

- Cahyono, Aries Dwi, Anggit Bayu Prabowo, Aan Burhanudin, dan Hisyam Ma'mun. 2022. "Analisa Keausan Besi Cor Kelabu dan Aluminium Al_2O_3 dengan Pelumas SAE 40 Menggunakan Alat Uji Tribology Pin on Disc." *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*. <https://doi.org/10.18196/jgt.v3i2.14175>.
- Cerit, Alper A., Fehmi Nair, Hafiz M. N. Zafar, dan M. B. Karamış. 2023. "Comparison of the Surface Morphologies of Ceramic Reinforced Metal Matrix Composite Cams after Wear Tests under Dry and Wet Conditions." *Journal of Composite Materials* 57 (9): 1541–56. <https://doi.org/10.1177/00219983231159720>.
- Chen, Jianbin, Zhidong Zuo, Songze Zhou, Xiaofeng Wang, Yonglong Chen, dan Guoping Ling. 2021. "Study on the Compressive Stress Retention in Quenched Cam of 100Cr6 Steel Based on Coupled Thermomechanical and Metallurgical Modeling." *Materials* 14 (20). <https://doi.org/10.3390/ma14205912>.
- Fadilah, Rizki. 2020. "Analisis Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Material Komposit pada Body Mobil Listrik Prosoe KMHE 2019." *Jurnal Teknik Mesin* 9 (1): 129. <https://doi.org/10.22441/jtm.v9i2.6199>.
- García, Eduardo Colin, Alejandro Cruz Ramírez, Guillermo Reyes Castellanos, Jaime Téllez Ramírez, dan Antonio Magaña Hernández. 2021. "Microstructural and Mechanical Assessment of Camshafts Produced by Ductile Cast Iron Low Alloyed with Vanadium." *Metals* 11 (1): 1–18. <https://doi.org/10.3390/met11010146>.
- Rahman, Abdul, Syarifah Akmal, Ranu Firmansyah, Abdul Ali Chaniago, dan Jurusan Teknik Mesin. 2023. "Perancangan Mesin Modifikasi Camshaft Tipe Single Cutter Menggunakan Autodesk Inventor." *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta* 15 (2): 299–300. <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.15.2.299-304>.
- Rahmandhika, Andinusa, Etantyo Daffa Defantyan, dan Vicky Thorikhotul Lutfi. 2024. "J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin." *J-Proteksion* 4 (13): 1–6. <https://doi.org/10.32528/jp.v9i2.3049>.
- Saputra, Agus Riyani Doni, Gugun Gundara, Dimas Fandi Pratama, dan Rachman Firman Fauzi. 2025. "Pengaruh Jenis Scrap Besi sebagai Bahan Utama Pengecoran Logam terhadap Komposisi dan Kekerasan Besi Cor." *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology (JEMMTEC)*, no. 1: 30–35.
- Sumpena, Sumpena, Hb. Sukarjo, Wardoyo Wardoyo, dan Soksono Singgih Pramana. 2021. "Analisa Kekerasan dan Keausan Cylinder Sleeve dari Besi Cor Kelabu FC250 Hasil Sand Mold Casting." *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material* 5 (2): 97. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v5i2.944>.
- Widitya, Rahya Arief, Fachrizal Satrio Putro Yuwono, dan Mohamad Zein Saleh. 2024. "Strategi Pemasaran Mobil Konvensional dan Mobil Listrik di Pasar Indonesia." *Trending: Jurnal Ekonomi, Akutansi dan Manajemen* 2 (1): 37–54.