

**Karakterisasi Material Pisau Mesin Penyerut Kayu
Buatan Jepang dan Cina**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

Hendy Wijaya Rosidi

173030129



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Karakterisasi Material Pisau Mesin Penyerut Kayu Buatan Jepang dan Cina



Nama : Hendy Wijaya Rosidi

NPM : 173030129



Pembimbing Utama

(Ir. Herman Somantri, MT.)

Pembimbing Pendamping

(Ir. Agus Sentana, MT.)

ABSTRAK

Pisau penyerut kayu (pisau *planer*) adalah pisau yang biasa digunakan masyarakat untuk menyerut kayu. Mata pisau pada mesin serut ini sering mengalami ketumpulan yang disebabkan oleh faktor gesekan serta terjadi mudah rusak (mudah aus). Penelitian yang akan dilakukan kali ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik material pisau produk Jepang (Makita) dan produk Cina (Ryu). Hasil pengujian komposisi material menunjukkan bahwa pisau produk Jepang merupakan baja paduan tinggi (*high speed steel*) dengan standar JIS G 4403 (SKH 51), sedangkan pisau produk Cina adalah baja karbon tinggi dengan standar *serie* AISI 1070. Grafik hasil pengujian kekerasan (*hardness test*) menunjukkan bahwa nilai kekerasan mata pisau Jepang lebih besar yaitu 806 HVN dibandingkan produk Cina yang memiliki nilai kekerasan sebesar 592 HVN. Hasil pengujian kekerasan pada badan pisau Jepang memiliki nilai sebesar 142 HVN, sedangkan pisau Cina sebesar 104 HVN. Hasil dari pengujian metalografi pada sampel badan pisau penyerut kayu produk Jepang menunjukkan bahwa pisau telah mengalami proses *normalizing*. Proses ini merupakan proses perubahan struktur fasa *austenite* menjadi struktur mikro *ferrite* dan *perlite*. Hasil uji yang sama pada sampel badan pisau produk Cina menunjukkan bahwa pisau telah mengalami proses *annealing*. Proses ini merupakan proses perubahan struktur fasa *austenite* telah berubah menjadi struktur mikro *ferrite* dan *perlite*. Kedua sampel mata pisau baik produk Cina dan Jepang memiliki struktur mikro yang sama yaitu *martensite tempered*.

Kata kunci: *Annealing*, *Normalizing*, Pisau *planer*.

ABSTRACT

A wood planer blade is a blade that is usually used by people to shave wood. The blade on this shaver machine often blunts caused by friction factors and is easily damaged (easy to wear). The research that will be conducted this time is to determine the material characteristics of Japanese knives (Makita) and Chinese products (Ryu). The results of the material composition test show that the Japanese blade is a high speed steel with the JIS G 4403 (SKH 51) standard. The blade from China is high carbon steel with the standard AISI 1070 series. The results of the hardness test of Japanese blade edges hardness is higher at 806 HVN than the Chinese product which has a hardness of 592 HVN. The results of the hardness test on the Japanese blade body have a value of 142 HVN, while the Chinese blade is 104 HVN. The results of metallography testing on the body of the wood planer knife product from Japan show that the knife has undergone a normalizing process. This process is a change in the structure of the austenite phase to a micro ferrite and perlite structure. The same test results on the body of the knife product from China show that the knife has undergone an annealing process. This process is a change in the structure of the austenite phase to a micro ferrite and perlite structure. Both the Chinese and Japanese knife blade samples have the same microstructure, which is martensite tempered.

Keywords: Planer blade, Normalizing, Annealing.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Perumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Batasan Masalah.....	11
1.5 Manfaat Penelitian.....	11
1.6 Sistematika Penulisan.....	11
BAB II STUDI LITERATUR.....	13
2.1 <i>State of The Art</i>	13
2.2 Pisau <i>Planer</i>	14
2.2 Alat Penyerut Kayu	14
2.3 Sifat-Sifat Material.....	16
2.4 <i>High Speed Steel</i>	17
2.5 Baja.....	18
2.6 Pengujian Logam.....	19
2.7 Diagram Fasa Baja & Karbon (Fe ₃ C).....	23
2.8 Perlakuan Panas.....	25
2.8.1 <i>Hardening</i>	26
2.8.2 <i>Tempering</i>	26
2.8.3 <i>Annealing</i>	27
2.8.4 <i>Normalizing</i>	27
2.8.5 <i>Holding Time</i>	27
2.8.6 <i>Quenching</i>	28
BAB III METODOLOGI.....	29
3.1 Diagram Alir Penelitian	29

3.2	Tempat Penelitian.....	30
3.3	Peralatan dan bahan yang digunakan	31
3.3.1	Alat.....	31
3.3.2	Bahan.....	31
3.4	Setup Pengujian	32
3.5	Proses Pengujian	32
3.5.1	Pengamatan Mikro Struktur	32
3.5.2	Pengujian Kekerasan	37
3.5.3	Pengujian Komposisi Kimia Dengan <i>Optical Emission Spectrometer</i>	38
3.6	Metode Pengolahan Data	39
BAB IV HASIL DAN ANALISA		40
4.1	Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia.....	40
4.1.1	Analisis Hasil Pengujian Komposisi Kimia Pisau Penyerut Kayu	41
4.2	Data Hasil Uji Keras Pada Pisau Penyerut Kayu	43
4.2.1	Analisis Hasil Pengujian kekerasan	44
4.3	Data Pengamatan Struktur Mikro.....	47
4.3.1	Pengamatan Struktur Mikro Sampel Badan Pisau Jepang dan Cina.....	47
4.3.2	Pengamatan Struktur Mikro Sampel Mata Pisau Jepang dan Cina.....	48
4.3.3	Analisis Pengamatan Metalografi	49
4.4	Data pengamatan analisis proses produksi.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		55

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kayu adalah batang atau cabang dan ranting yang mengeras karena lignifikasi. Kayu memiliki banyak manfaat bagi kehidupan. Kayu dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti memasak hingga membuat furnitur (meja dan kursi), bahan bangunan (pintu, jendela, rangka atap), bahan kertas, dan lain-lain.

Industri perkayuan sangat bergantung pada mesin penyerut kayu yang digunakan untuk merencanakan permukaan kayu. Pisau *planer* adalah bagian yang sangat penting dalam mesin tersebut, namun pada pisau ini sering terjadi ketumpulan karena faktor gesekan dan yang paling umum ialah mudah rusak (mudah aus). Peningkatan intensitas penggunaan mata pisau juga akan menyebabkan kerusakan mata pisau. Beberapa jenis pisau *planer High Speed Steel (HSS)* yang ada di pasaran dibuat oleh negara seperti Cina, Taiwan, dan Jepang. Ketiga produk pisau *planer* ini meskipun mempunyai kegunaan dan ukuran yang sama, tetapi mempunyai harga yang berbeda. Pisau *planer* HSS buatan Jepang mempunyai harga yang jauh lebih mahal daripada buatan Cina.

Karakterisasi material merupakan proses mengukur dan menentukan sifat fisik, kimia, mekanik, dan mikrostruktur material. Penelitian ini bertujuan untuk menguji karakteristik material pisau produk import Jepang dan Cina, kemudian membandingkan karakteristik material tersebut. Pengujian ini penting untuk dilakukan karena belum ada penelitian sebelumnya yang menguji karakteristik pisau *planer* buatan Jepang dan Cina. Hasil pengujian dan perbandingan ini dapat menjadi referensi bagi Indonesia agar dapat membuat pisau planer dengan kualitas yang tinggi namun dalam harga yang ekonomis.

Permasalahan-permasalahan di atas membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Karakterisasi Material Pisau Mesin Penyerut Kayu Buatan Jepang dan Cina”. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian komposisi kimia, pengujian metalografi, dan pengujian kekerasan. Pengujian ini diharapkan dapat menunjukkan perbandingan antara kedua produk tersebut dan menunjukkan kelayakan pisau *planer* HSS buatan Jepang atau Cina dalam dunia manufaktur. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat industri dan pengguna yang berkaitan dengan karakterisasi pisau penyerut kayu untuk meningkatkan hasil produksi yang berkualitas. [1]

1.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengetahui karakteristik material pisau penyerut kayu buatan Jepang dan Cina melalui pengujian karakteristik material.
2. Bagaimana mengetahui proses produksi pisau penyerut kayu buatan Jepang dan Cina, dengan melakukan pengujian komposisi kimia, struktur mikro (pengamatan metalografi), dan uji kekuatan mekanik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik material pisau *planer* buatan Cina dan Jepang, melalui pengujian uji komposisi kimia, struktur mikro (pengamatan metalografi), dan uji kekuatan mekanik.
2. Menganalisis sifat material dan proses produksi dari pisau *planer* tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini adalah pisau penyerut kayu *import* Jepang & Cina.
2. Pengujian yang dilakukan adalah uji komposisi kimia, struktur mikro (pengamatan metalografi) dan pengujian kekerasan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian skripsi ini yaitu:

1. Dapat menjadi informasi bagi masyarakat pengusaha dan pengguna yang berkaitan dengan karakteristik material pisau penyerut kayu import buatan Jepang dan Cina.
2. Dapat menjadi rujukan informasi bagi industri manufaktur perkakas/pisau agar dapat memproduksi pisau serut dengan kualitas yang sama atau mendekati kualitas *import*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan penulisan laporan penelitian diuraikan berdasarkan beberapa bab, dan disajikan dalam bentuk susunan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini berisikan tentang ringkasan penelitian yang telah dilakukan oleh orang lain. dan teori-teori yang menjadikan dasar permasalahan yang akan dibahas sebagai referensi.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

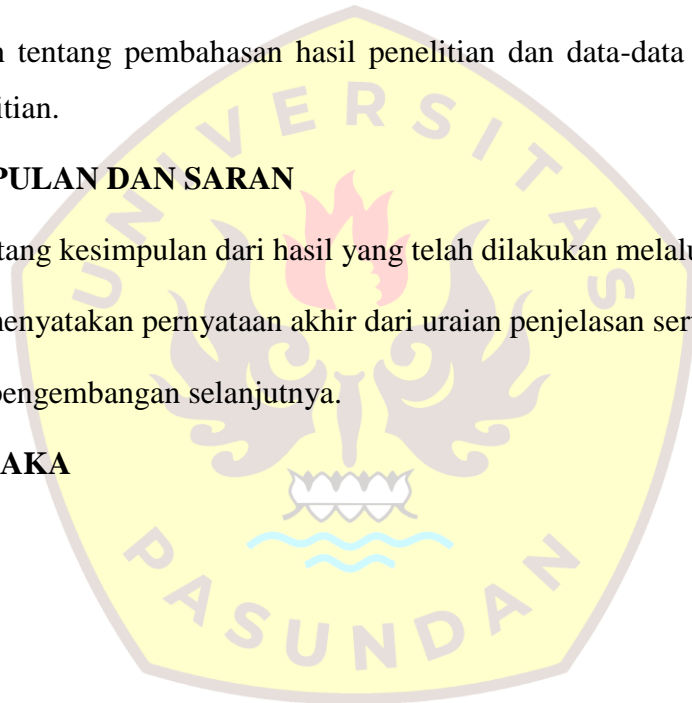
Bab ini berisikan tentang pembahasan hasil penelitian dan data-data yang didapat dalam melakukan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil yang telah dilakukan melalui metode yang dirancang serta menyatakan pernyataan akhir dari uraian penjelasan serta saran-saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. A. Arzak, "Analisis Sifat Mekanis Pada Mata Pisau Mesin Serut Kayu", Universitas Pancasakti, Tegal, 2019, [Online]. Available: <http://e-journal.upstegal.ac.id/index.php/eng/article/view/1467/1062>.
- [2] M. P. Groover, *Fundamental of Modern Manufacturing*, 4th ed. Wiley, 2010.
- [3] A. M. Bayer, B. A. Becherer, and T. Vasco, "*High.Speed Tool Steels*," 1989, [Online]. Available: www.asminternational.org.
- [4] R. H. Mohammad, "Karakterisasi Material Bantalan Luncur Pada Poros Moving Blade Turbin Uap," Universitas Pasundan, Bandung, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/26591/>.
- [5] S. Riswan, "Karakteristik Material Bucket Teeth Excavator Backhoe," Universitas Pasundan, Bandung, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/28521/>.
- [6] G. K. Steels, "*Steel Processing, Structure, and Performance*," ASM International® Materials Park, Ohio 44073-0002.
- [7] D. Pamuji, "Uji Komposisi Kimia (*Spectrometer*) Metode dan Karakterisasi," 2021, [Online]. Available: <https://www.detech.co.id/uji-komposisi-kimia/>.
- [8] G. Voort, G. Vander, and V. Buehler, "*Metallographic Characterization of the Microstructure of Tool Steel*," 2004.
- [9] D. William, J. Callister and G. David, "*Fundamentals Of Materials Science And Engineering*," 2008.
- [10] F. Robert, "*Metals Handbook Atlas of Microstructures of Industrial Alloys*," 8th ed., vol. 7. American Society for Metals, 1972.
- [11] L. Ufrgs, J. K. Abraham, P. Ambalal, A. M. Bayer, A. O. Bencoter, and G. A. Blann, "*ASM Metal Handbook*," vol. 9, 2004.
- [12] D. A. Asidiqi, "Karakterisasi Material Carabiner Screw," Universitas Pasundan, Bandung, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/15767/>.
- [13] K. Cahyo, "*Pengoperasian Mesin Kerja Kayu*, vol. 1. Kementerian Pendidikan & Kebudayaan," 2013.

- [14] I. Firmanto, "Karakterisasi Material Nozzle Water Ejector," Universitas Pasundan, Bandung, 2015, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/26756/>.
- [15] D. Hermawan, "Karakterisasi Material Sprocket Sepeda Motor," Universitas Pasundan, Bandung, 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/28522/>.
- [16] Heriyana, "Karakterisasi Material Poros Engkol Mobil (Crankshaft)," Universitas Pasundan, Bandung, 2010, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/28709/>.
- [17] K. Wahdan, "Karakterisasi Material Komposit Jerami-Epoksi Yang Dibuat Dengan Proses Vacuum Bag," Universitas Pasundan, Bandung, 2011, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/28725/>.
- [18] A. H. Aceng, "Karakterisasi Material Penjepit Kabel (Cable Clamp)," Universitas Pasundan, Bandung, 2012, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/28794/>.
- [19] I. Pikal, "Karakterisasi Material Carrabiner Snap," Universitas Pasundan, Bandung, 2012, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/26687/>.
- [20] B. Tarigan dan A. Sentana, "Pengaruh Waktu dan Temperatur Karbusasi Baja Karbon Rendah dengan Media Arang Batok Kelapa," 2012.
- [21] M. S. Permana, R. Suratman, dan B. Tarigan, "Bagaimana Memperbaiki Cacat Permukaan Pada Komponen Yang Terbuat Dari Besi Cor (*How to Repair Surface Defect on Cast Iron Component*)," 2012.
- [22] T. Supriyono, B. Tarigan, dan N. Tatang, "Failure Analysis On The Mini Pile Hammer," 2018.
- [23] Y. Septhiamanda, "Karakterisasi Material Pisau Mesin Pencacah Bawang," Universitas Pasundan, Bandung, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/41730/>.
- [24] S. Nugraha, "Pengaruh Waktu dan Temperatur Aging Terhadap Sifat Mekanik Paduan Al – Cu, Aluminum Alloy Series 2xxx (Duralumin)," Universitas Pasundan, Bandung, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/33806/>.
- [25] F. Ridwan, "Identifikasi Material dan Proses Ladam Kuda," Universitas Pasundan, Bandung, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/33844/>.
- [26] Fitriani, "Karakterisasi Material Blok Rem Komposit Kereta Api Type T360 (Futuris)," Universitas Pasundan, Bandung, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/38672/>.
- [27] G. M. Sahlanio, "Karakterisasi dan Perbandingan Material FCD700 & FC250 Untuk Boiler Chain Grate," Universitas Pasundan, Bandung, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/45600/>.
- [28] I. A. Ryanda, "Karakterisasi dan Analisa Korosi Pada Pipa Steam," Universitas Pasundan, Bandung, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/46285/>.

- [29] M. K. Ibnu, "Karakterisasi Material Pegas Sekunder K5 Kereta Api," Universitas Pasundan, Bandung, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/40946/>.
- [30] P. P. Marshall, "Identifikasi Material dan Proses Cutter Blades," Universitas Pasundan, Bandung, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/41229/>.
- [31] A. Chandra, "Identifikasi Material dan Proses Pada Bearing Buatan Hungaria dan Bearing Buatan Jepang," Universitas Pasundan, Bandung, 2019, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/40499/>.
- [32] R. Faizal, "Karakterisasi Material Axle Shaft Dump Truck Toyota dyna Kapasitas 7,5 Ton," Universitas Pasundan, Bandung, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/32770/>.
- [33] S. N. Ibnu, "Karakterisasi Material Pin Bucket Pada Excavator," Universitas Pasundan, Bandung, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/30668/>.
- [34] T. Supriyono, H. Soemantri, M. Ramandani, and Murtalim, "Uji Performansi Solar Panel Kapasitas 100 WP," 2022.
- [35] D. A. Asidiqi, "Karakterisasi Material Carabiner Screw," Universitas Pasundan, Bandung, 2017, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/15767/>.

