

**PENGARUH VARIASI KEKERASAN DENGAN PENDINGIN BERBEDA
TERHADAP KERUSAKAN MATA PISAU PEMBELAH BAMBU****(THE EFFECT OF VARIATIONS IN HARDNESS WITH DIFFERENT COOLANTS
ON BLADE DAMAGE BAMBOO SPLITTER)****Agatha Fernanda N.⁽¹⁾, Widjanarko⁽¹⁾**⁽¹⁾ Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta 09 Malang Jawa TimurEmail: aagatha559@gmail.com

Diterima: 18 Juli 2024. Disetujui: 8 Mei 2025. Dipublikasikan: 30 Mei 2025

ABSTRAK

Penelitian ini lebih mendalam tentang perbedaan pendingin terhadap kerusakan mata pisau pembelah bambu, Pendingin yang di gunakan yaitu (Air, Air Garam dan Oli) Pengambilan data dengan menggunakan metode eksperimental atau percobaan di laboratorium penelitian ini meliputi penggunaan alat serta spesimen uji, setelah digunakan membelah bambu pada mesin belah bambu. Dari hasil nilai pengerasan media pendingin Air di dapatkan nilai rata-rata 296.416478 dan nilai kerusakan yang di dapat rata-rata 2,38, dari hasil nilai pengerasan media pendingin Air Garam di dapatkan nilai rata-rata 296.3993112 dan nilai kerusakan yang di dapat rata-rata 3,50, dari hasil nilai pengerasan media pendingin oli di dapatkan nilai rata-rata 296.4512877 dan nilai kerusakan yang di dapat rata-rata 2,96.

Kata Kunci: Bambu; Kekerasan; Pendingin; Pengerasan.

ABSTRACT

This research is more in-depth about the difference coolant on bamboo splitting blade damage, the coolant used is (Water, Salt Water and Oil). The coolants used are (Water, Salt Water and Oil) Data collection using experimental method or experiments in this research laboratory include the use of tools and test specimens, after being used to split bamboo on the bamboo splitting machine. From the results of the hardening value of the cooling media Water is obtained average value of 296.416478 and the damage value obtained is an average of 2,38, from the the results of the hardening value of the Salt Water cooling medium obtained an average value of 296.3993112 and the average damage value is 3,50, from the results of the value of hardening of oil cooling media obtained an average value of 296.4512877 and the average damage value is 2,96.

Keywords: Bamboo; Blade damage; Cooling; Hardening.

PENDAHULUAN

Mesin Pembelah bambu adalah mesin yang di buat untuk membelah bambu untuk menjadi bilahan bambu dengan ketebalan dengan sesuai ukuran kebutuhan. Mesin pembelah bambu di buat untuk meningkatkan kapasitas, produktifitas, efektifitas dan efisiensi industri kerajinan bambu [1].

Dalam dunia industri seringkali dibutuhkan bahan yang yang keras, tahan aus tetapi baja keras yang diperoleh dengan proses pengerasan (*hardening*) akan mengalami penurunan sifat keuletan atau ketangguhannya. Dalam banyak hal sering kali keuletan atau ketangguhan ini juga diperlukan disamping sifat tahan aus untuk hal tersebut diperlukan pengerasan pada permukaan yang merupakan salah satu cara untuk memperoleh bagian permukaan yang keras, tahan aus dan pada bagian (inti) yang ulet dan tangguh. Pada pengerasan permukaan (*face hardening*) juga akan mengakibatkan lapisan permukaan benda kerja menjadi tahan terhadap batas kelelahan naik [2].

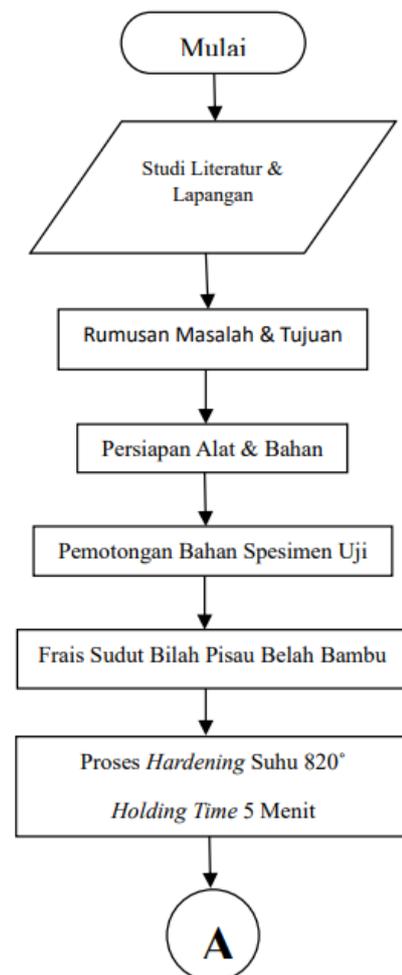
Oleh karena itu, penelitian ini lebih mendalam tentang perbedaan pendingin terhadap kerusakan mata pisau pembelah bambu. Informasi yang lebih komprehensif tentang bagaimana perbedaan pendingin mempengaruhi karakteristik dan membantu dalam mengoptimalkan proses pemotongan untuk meningkatkan kualitas produk akhir, mengurangi limbah, dan meminimalkan biaya produksi. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dan menganalisis perbedaan pendingin bahan terhadap potongan yang

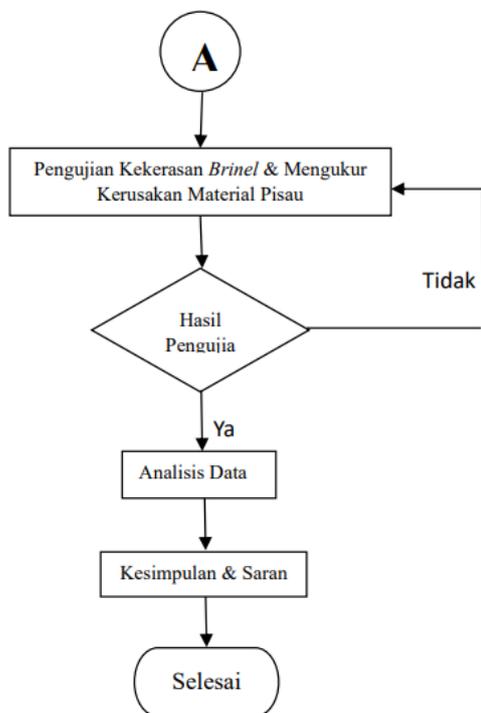
dihasilkan oleh alat pemotong bambu tertentu.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan yang signifikan bagi pemahaman kita tentang proses pemotongan bambu dengan proses pendingin yang berbeda serta proses sudut potong yang berbeda serta penerapannya dalam berbagai bidang industri.

MATERIAL DAN METODOLOGI

Pengambilan data dengan menggunakan metode *eksperimental* atau percobaan di laboratorium penelitian ini meliputi penggunaan alat serta sepsimen uji, pengontrolan variabel bebas dan variabel terikat yaitu variasi kekerasan dengan pendingin berbeda pada mata pisau pembelah bambu.





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Uji Kekerasan Brinell

Penelitian kali ini untuk proses pengujian Brinell ditetapkan beban sebesar 187,5 kgf dikarenakan spesimen yang agak tebal sehingga cukup untuk mengetahui jejak bola indentor yang akan diuji, Permukaan benda uji harus halus, bebas dari debu karat dan kerak. Angka kekerasan Brinell (*Brinell Hardness Number*, BHN) dinyatakan sebagai beban P dibagi luasan permukaan lekukan.

Persamaan untuk angka kekerasan tersebut dan rumus untuk menghitung nilai kekerasan Brinell sendiri ada sebagai berikut:

$$BHN = \frac{2P}{\pi \cdot D(D - \sqrt{D^2 - d^2})} \quad (1)$$

Dimana:

P = beban yang ditetapkan (Kg)

D = diameter bola indentor (mm)

d = diameter lekukan (mm)

Uji Kerusakan Bilah Bambu

Uji kerusakan mata pisau belah bambu menggunakan material AISI 1042 yang di bentuk bilah pisau dengan sudut potong 40° dengan pendingin Air, Air Garam, dan Oli. Pengujian ini melakukan pengambilan data dengan cara proses percobaan membelah bambu dengan jumlah setiap 25 kali, 30 kali, dan 35 kali belahan bambu.

Berikut gambar sepesimeen bilah bambu sebagai uji kerusakan:



Gambar 2. Bilah Bambu

Pada penggunaan pisau pembelah bambu menggunakan sebanyak 4 pisau dengan diameter 200 mm sehingga di dapatkan kesesuaian mesin dengan pisau bilah bambu tersebut, belah bambu tersebut.



Gambar 3. Pisau Pembelah Bambu

HASIL DAN PEMBAHASAN

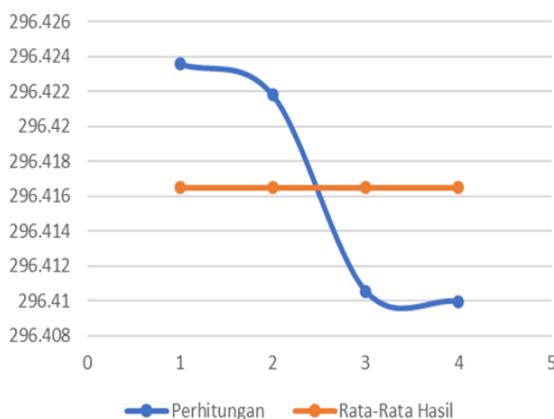
hasil pengujian dan pembahasan pada penelitian yang telah di lakukan mendapatkan nilai kekerasan dan kerusakan.

Nilai Hasil Uji Kekerasan

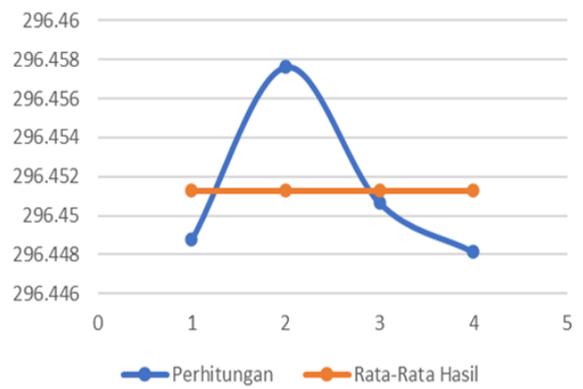
Tabel 1. Hasil Uji Brinell

Waktu Pendingin	Suhu	Hasil	
10 detik	Air	820°	296.41
10 detik	Garam	820°	296.45
10 detik	Oli	820°	296.39

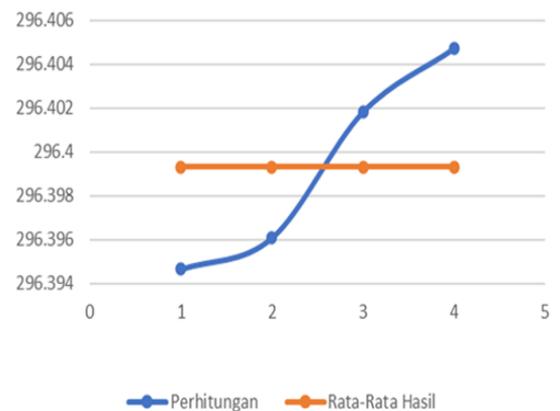
Berdasarkan data kekerasan di atas, dari baja Medium Carbon Steel (AISI 1042) yang di uji terdapat tiga perlakuan pendinginan yang berbeda, yaitu Air, Air Garam, dan Oli . Nilai rata-rata kekerasan pada perlakuan pendinginan Air adalah 296.416478 HBN. Hal ini menunjukkan bahwa pendingin Air kekerasannya diantara pendingin Air Garam dan Oli. Nilai rata-rata kekerasan pada perlakuan pendinginan Air Garam adalah 296.4512877 HBN. Hal ini menunjukkan bahwa pendingin Air Garam kekerasannya lebih tinggi dari pendingin Air dan Oli. Nilai rata-rata kekerasan pada perlakuan pendinginan Oli adalah 296.3993112 HBN. Hal ini menunjukkan bahwa pendingin Oli kekerasannya lebih rendah dari pendingin Air dan Oli.



Gambar 4. Grafis Pendingin Air



Gambar 5. Grafis Pendingin Oli



Gambar 6. Grafis Pendingin Air Garam

Nilai Hasil Uji Kerusakan

Dari hasil pengujian spesimen bilah bambu dengan variasi pendingin Air, Air Garam, dan Oli dengan menggunakan material AISI 1042 adapun tabel hasil kerusakan pada bilah bambu sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Kerusakan Mata Pisau

Jenis Material	Perlakuan Material	Media Pendingin	Jumlah Proses Bilah	Uji Kerusakan Pisau titik			
				1	2	3	4
Medium Carbon Steel (AISI 1042)	Hardening	Air	25 Bilah	1.50	1.60	2.70	2.60
			30 Bilah	2.35	2.40	2.60	2.45
			35 Bilah	2.30	2.80	2.90	2.40
		Air Garam	25 Bilah	2.90	3.80	3.15	2.90
			30 Bilah	3.20	3.90	3.00	3.00
			35 Bilah	4.45	4.30	3.20	4.30
		Oli	25 Bilah	2.25	2.25	3.35	3.00
			30 Bilah	2.80	2.28	3.15	3.20
			35 Bilah	3.00	3.60	3.50	3.20

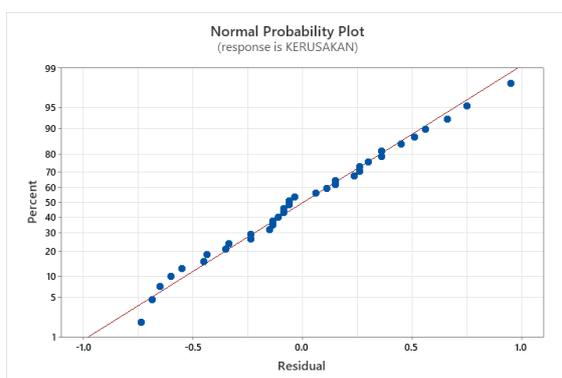
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan perhitungan untuk selanjutnya

akan di olah menggunakan software analisis minitab 20. Menggunakan *DOE (Design Of Experiment) factorial*. Dengan perlakuan panas *hardening* dengan suhu tungku 820°C dengan waktu tahan 5 menit dengan pendingin Air, Air Garam, dan Oli. yang di mana hasil kerusakan bisa di lihat hasil analisis di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Pengujian Anova

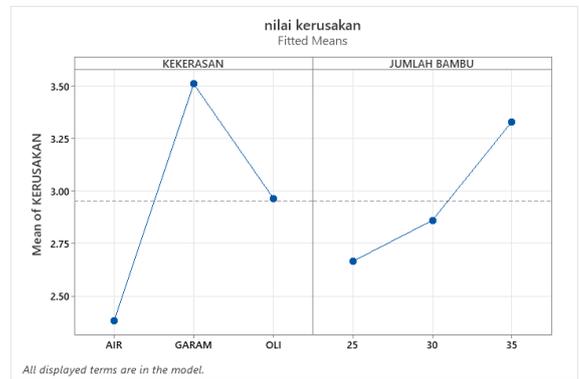
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	8	10.8009	1.3501	6.88	0.000
Linear	4	10.3805	2.5951	13.23	0.000
Kekerasan	2	7.5967	3.7983	19.37	0.000
Jumlah Bambu	2	2.7838	1.3919	7.10	0.003
2-Way Interactions	4	0.4205	0.1051	0.54	0.710
Kekerasan*Jumlah	4	0.4205	0.1051	0.54	0.710
Bambu					
Error	27	5.2953	0.1961		
Total	35	16.0962			

P-Value untuk variabel kekerasan dan jumlah bambu adalah sebesar 0,710, hal ini berarti menunjukkan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan pendingin yang digunakan pada pisau pembelah bambu terhadap kerusakan yang terjadi pada bilah pisau tersebut.



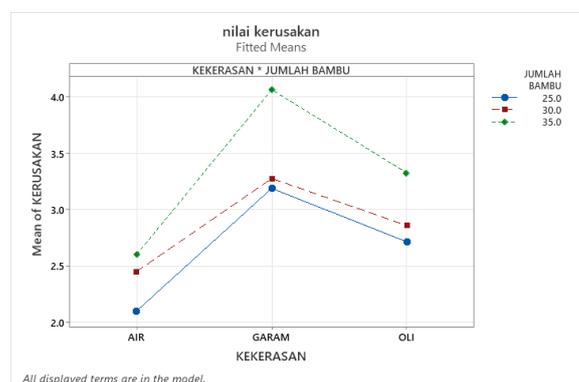
Gambar 7. Probabilitas

Hasil grafis di atas menggambarkan hasil normal probabilitas sebaran data, data di atas pada uji kerusakan penyebarannya tidak terlalu jauh dari batas normal. Tabel 8.



Gambar 8. Perbandingan finite element metod

Pada perbandingan grafik di atas merupakan pengaruh antara variasi pendingin dan jumlah belahan bambu.



Gambar 9. Interaksi Plot

Pada Gambar 9 di atas dapat di dapat hasil interaksi plot pada perbedaan pendingin dan jumlah belahan bambu.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini yang telah di lakukan dapat di tarik Kesimpulan yang telah di lakukan diantaranya, hasil nilai pemanasan media pendingin Air di dapatkan nilai rata-rata 296.416478 dan nilai kerusakan yang di dapat rata-rata 2,38, Dari hasil nilai pemanasan media pendingin Air Garam di dapatkan nilai rata-rata 296.3993112 dan nilai kerusakan yang di dapat rata-rata 3,50, Dari hasil nilai pemanasan media pendingin oli di dapatkan nilai rata-rata 296.4512877 dan nilai kerusakan yang di dapat rata-rata 2,96.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adawiyah, R., & Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin Ringkasan, S. (N.D.). Pengaruh Beda Media Pendingin Pada Proses Hardening Terhadap Kekerasan Baja Pegas Daun. Juni,7(1),153.
- [2] Arzak, W. A. (N.D.). Analisis Sifat Mekanis Pada Mata Pisau Mesin Serut Kayu Berbahan Baja Karbon Sedang Hasil Proses Hardening Dengan Variasi Media Pendingin.
- [3] Haryadi, G. D., Fredy Utomo, A., Made, I., & Ekaputra, W. (2021). Pengaruh Variasi Temperatur Quenching Dan Media Pendingin Terhadap Tingkat Kekerasan Baja Aisi 1045. In *Jurnal Rekayasa Mesin* (Vol. 16, Issue 2).
- [4] Hidayat, T., & Raharja, T. (2019). Terbit Online Pada Laman Web Jurnal Perbaikan Kualitas Mata Pisau Mesin Irat Bambu Dengan Proses Heat Treatment Melalui Baja Fasa Ganda. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(2), 69–73.
- [5] Rustianto, D., & Wibowo, R. (2022). Pengaruh Variasi Bilah Pisau Dan Gaya Tekan Terhadap Hasil Pembelahan Bambu. In *Jurnal Crankshaft* (Vol. 5, Issue 2). Online.
- [6] Trihutomo, P., Kekerasan, A., Berbahan, P., & Karbon, B. (N.D.). Analisa Kekerasan Pada Pisau Berbahan Baja Karbon Menengah Hasil Proses Hardening Dengan Media Pendingin Yang Berbeda.
- [7] Tripriyo, V. S., Hermawan, I., Suwondo, A., Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang, J., Administrasi Niaga Politeknik Negeri Semarang, J., & Akuntansi Politeknik Negeri Semarang Jl Sudarto, J. H. (N.D.). Rancang Bangun Alat Belah Bambu Dengan Pemutar Ulir Penekan Multi Pisau.