



RANCANG BANGUN MESIN *STEAMER* UNTUK PELUNAKAN KAYU

MOCHAMMAD RIZKY ASSIDIEK



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Steamer* untuk Pelunakan Kayu” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2026

Mochammad Rizky Assidiek
F1401221050

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MOCHAMMAD RIZKY ASSIDIEK. Rancang Bangun Mesin *Steamer* untuk Pelunakan Kayu. Dibimbing oleh AGUS SUTEJO dan LINA KARLINASARI.

Pelunakan kayu menggunakan uap panas merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemudahan kayu dalam proses pembentukan. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji kinerja mesin *steamer* untuk pelunakan kayu. Mesin *steamer* dirancang menggunakan *boiler* dan ruang *steamer* berbahan *stainless steel* 304 dengan ketebalan 2 mm. Pengujian kinerja meliputi karakteristik pemanasan, konsumsi LPG, perubahan berat, dan kekerasan kayu. Pengujian perubahan berat dilakukan pada kayu jabon putih (*Neolamarckia cadamba*) dengan perlakuan *steaming* pada suhu 100 °C, tekanan 0,2 bar, dan waktu 60 menit, sedangkan pengujian kekerasan dilakukan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) pada 20 sampel yang terdiri atas 10 sampel tanpa perlakuan *steaming* dan 10 sampel dengan perlakuan *steaming* pada suhu 100 °C, tekanan 0,5 bar, dan waktu 60 menit. Mesin mencapai suhu ruang *steamer* 100 °C dalam waktu rata-rata 49,08 menit tanpa kayu dan 52,23 menit dengan kayu. Konsumsi LPG selama satu siklus sebesar 0,86 kg dengan laju konsumsi 0,46 kg/jam. Perlakuan *steaming* meningkatkan berat rata-rata kayu dari 202,33 g menjadi 209,00 g atau sebesar 3,26%. Nilai kekerasan kayu dengan perlakuan *steaming* sebesar 238,23 kgf/cm², lebih rendah dibandingkan kayu tanpa perlakuan *steaming* sebesar 335,27 kgf/cm² dengan penurunan sebesar 28,95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin *steamer* memenuhi spesifikasi desain dan mampu menyediakan kondisi operasi yang diperlukan untuk proses *steaming* serta menghasilkan penurunan kekerasan sebagai indikator terjadinya pelunakan kayu.

Kata kunci: kayu, mesin *steamer*, pelunakan, pelengkungan, rancang bangun, uji kinerja



ABSTRACT

MOCHAMMAD RIZKY ASSIDIEK. *Design and Manufacture of a Steamer Machine for Softening Wood*. Supervised by AGUS SUTEJO and LINA KARLINASARI.

Softening wood using hot steam is one method that can be used to improve wood workability during the shaping process. This study aimed to design and test the performance of a steamer machine for wood softening. The steamer machine was designed using a boiler and a steamer chamber made of 2mm thick 304 stainless steel. Performance testing included heating characteristics, LPG consumption, weight change, and wood hardness. Weight change testing was conducted on white jabon wood (*Neolamarckia cadamba*) treated with steaming at 100 °C, 0.2 bar, for 60 minutes, while hardness testing was conducted using a Universal Testing Machine (UTM) on 20 samples, consisting of 10 untreated samples and 10 samples treated with steaming at 100 °C, 0.5 bar, for 60 minutes. The machine reached a steamer chamber temperature of 100 °C in an average of 49.08 minutes without wood and 52.23 minutes with wood. LPG consumption per cycle was 0.86 kg, with an average consumption rate of 0.46 kg/hour. Steaming increased the average weight of the wood from 202.33 g to 209.00 g, or by 3.26%. The average hardness of steamed wood was 238.23 kgf/cm², lower than that of untreated wood at 335.27 kgf/cm², representing a decrease of 28.95%. The results indicate that the steamer meets the design specifications and is capable of providing the operating conditions required for the steaming process and producing a decrease in wood hardness as an indicator of wood softening.

Keywords: bending, design and construction, performance testing, softening, steaming machine.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANG BANGUN MESIN *STEAMER* UNTUK PELUNAKAN KAYU

MOCHAMMAD RIZKY ASSIDIEK

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut., M.Sc.F.Trop.
2. Dr.Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin *Steamer* untuk Pelunakan Kayu
Nama : Mochammad Rizky Assidiek
NIM : F1401221050

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si.
196508081990021001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut., M.Sc.F.Trop
197311261998022001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem:
Prof. Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr.
196304251989031001

Tanggal Ujian:
11 Agustus 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai Juli 2026 adalah “Rancang Bangun Mesin *steamer* untuk pelunakan Kayu”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu prasyarat dalam memperoleh gelar sarjana dari Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknik dan Teknologi, IPB University. Banyak pihak telah membantu penelitian dan penyusunan karya tulis ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir Agus Sutejo M.Si, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
2. Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut., M.Sc., F.Trop, selaku dosen pembimbing akademik anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan terutama dalam pengetahuan ilmu kayu yang diberikan kepada saya.
3. Orang tua tercinta yang telah memberikan do'a setiap sujud, dukungan, motivasi dan kasih sayang kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga saat ini.
4. Para dosen, staff, teknisi dan seluruh civitas Program Studi Teknik pertanian dan Biosistem yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
5. Teknisi PT. Daud Teknik Maju Pratama yang membantu dan memberi dukungan selama penulis melakukan penelitian.
6. Teman dekat penulis Bunga, Bang Dede, ke 16 RJ dan teman – teman mahasiswa Teknik Mesin dan Biosistem angkatan 59 atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
7. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Bogor, September 2026

Mochammad Rizky Assidiek



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kayu	4
2.2 Sifat Fisik dan Mekanik Kayu	4
2.3 Pelunakan Kayu dengan Uap Panas	5
2.4 Uap Panas (<i>Steam</i>)	5
2.5 Mesin <i>Steamer</i> Kayu	6
2.6 Rancang Bangun	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.4 Identifikasi Masalah	9
3.5 Analisis Kebutuhan Pengguna	9
3.6 Analisis Rancangan	10
3.7 Pembuatan Konsep Gambar Teknik	17
3.8 Proses Manufaktur	17
3.9 Uji Fungsional Mesin	17
3.10 Uji Kinerja Mesin	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Rancangan Mesin	20
4.2 Hasil Uji Fungsional Mesin	24
4.3 Hasil Uji Kinerja Mesin	27
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	48



DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Kelengkapan <i>boiler</i>	22
2	Tabel 2 Kelengkapan <i>steamer</i>	23
3	Tabel 3 Analisis konsumsi bahan bakar selama proses <i>steaming</i>	33

DAFTAR GAMBAR

4	Gambar 1 Contoh rancangan mesin <i>steamer</i> Fajrin (2006)	6
5	Gambar 2 Contoh rancangan mesin <i>steamer</i> Zainudin <i>et al.</i> (2024)	6
6	Gambar 3 Diagram alir prosedur penelitian	9
7	Gambar 4 Diagram alir pengujian berat kayu	18
8	Gambar 5 Diagram alir pengujian kekerasan kayu	19
9	Gambar 6 Hasil rancangan keseluruhan mesin <i>steamer</i> . (a) <i>boiler</i> ; (b) sistem distribusi uap; (c) ruang <i>steamer</i> .	20
10	Gambar 7 Hasil rancangan <i>boiler</i> . (a) tampak depan; (b) tampak kanan; (c) tampak belakang; (d) tampak kiri.	22
11	Gambar 8 Hasil fabrikasi <i>boiler</i>	22
12	Gambar 9 Hasil rancangan <i>steamer</i> . (a) tampak isometri; (b) tampak samping.	23
13	Gambar 10 Hasil fabrikasi <i>steamer</i>	24
14	Gambar 11 Hasil uji fungsional mesin. (a) pada <i>boiler</i> ; (b) pada <i>steamer</i> .	25
15	Gambar 12 Dokumentasi perbaikan sambungan las	26
16	Gambar 13 Hasil perbaikan <i>burner</i> . (a) sebelum perbaikan; (b) sesudah perbaikan	26
17	Gambar 14 Penambahan katup	27
18	Gambar 15 Grafik hubungan waktu dengan tekanan pada <i>boiler</i>	28
19	Gambar 16 Hubungan waktu dan suhu pada ruang <i>steamer</i>	29
20	Gambar 17 Hubungan Waktu dengan Tekanan pada <i>Steamer</i>	30
21	Gambar 18 Perbandingan berat per sampel	31
22	Gambar 19 Perbandingan nilai kekerasan kayu dengan perlakuan <i>steaming</i> dan tanpa <i>steaming</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

23	Lampiran 1 U1 dengan kayu	39
24	Lampiran 2 U2 dengan kayu	39
25	Lampiran 3 U3 dengan kayu	39
26	Lampiran 4 U1 tanpa kayu	40
27	Lampiran 5 U2 tanpa kayu	40
28	Lampiran 6 U3 tanpa kayu	40



29	Lampiran 7 Perbandingan berat setelah di <i>steam</i> dan sebelum di <i>steam</i>	41
30	Lampiran 8 Waktu aktual mencapai 100°C	41
31	Lampiran 9 Gambar teknik <i>boiler</i>	42
32	Lampiran 10 Gambar teknik detail <i>boiler</i>	43
33	Lampiran 11 Gambar teknik <i>steamer</i>	44
34	Lampiran 12 Gambar teknik detail <i>stemer</i>	45
35	Lampiran 13 Hasil pengujian kekerasan dengan dua jenis perlakuan	46
36	Lampiran 14 Contoh perhitungan kekerasan	46
37	Lampiran 15 Dokumentasi <i>steaming</i> pengujian	47