



DESIGN OF PORTABLE HORIZONTAL LATHE MACHINE 100 TON

UNDERGRADUATE THESIS
Submitted as one of the requirements to obtain
Sarjana Teknik

By:
Hendro Dwi Laksono
003202305010

FACULTY OF ENGINEERING
MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
CIKARANG
MAY, 2025

Turnitin

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to President University Student Paper	3%
2	repository.president.ac.id Internet Source	2%
3	jurnal.politeknikbosowa.ac.id Internet Source	2%
4	repository.unimar-amni.ac.id Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	repository.umy.ac.id Internet Source	1%
7	eprints.umm.ac.id Internet Source	1%
8	www.coursehero.com Internet Source	1%
9	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1%
10	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1%
11	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1%
12	repository.pnj.ac.id Internet Source	<1%

AI Report

We predict this text is

Human Generated

AI Probability

1%

This number is the probability that the document is AI generated, not a percentage of AI text in the document.

Plagiarism

0%

Percentage of this document that matches internet sources, including websites, documents, books, etc.

DESIGN OF PORTABLE HORIZONTAL LATHE MACHINE 100 TON UNDERGRADUATE THESIS Submitted as one of the req - 5/29/2025

Hendro Dwi Laksana

DESIGN OF PORTABLE HORIZONTAL LATHE MACHINE 100 TON UNDERGRADUATE THESIS Submitted as one of the requirements to obtain Bachelor of Science in Mechanical Engineering By: Hendro Dwi Laksana 003202305010 FACULTY OF ENGINEERING MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM CIKARANG MAY, 2025 I STATEMENT OF ORIGINALITY In my capacity as an active student of President University and as the author of the thesis/final project/business plan (underline that applies) stated below: Name: Hendro Dwi Laksana Student ID number: 003202305010 Study Program: MECHANICAL ENGINEERING Faculty: ENGINEERING I hereby declare that my undergraduate thesis/final project/business plan entitled "Design of Portable Horizontal Lathe Machine 100 Ton" is, to the best of my knowledge and belief an original piece of work based on sound academic principles.

If there is any plagiarism, including but not limited to Artificial Intelligence plagiarism, is detected in this undergraduate thesis/final project/business plan, I am willing to be personally responsible for the consequences of these acts of plagiarism, and accept the sanctions against these acts in accordance with the rules and policies of President University.

I also declare that this work, either in whole or in part, has not been submitted to another university to obtain a degree.

Cikarang, May 27th 2025 Hendro Dwi Laksana II DESIGN OF PORTABLE HORIZONTAL LATHE MACHINE 100 TON By Hendro Dwi Laksana 003202305010 Approved by Dr. Ir.

Sherry Heryana, S.T., M.T., IPM Final Project Advisor Dr. Eng Lydia Anggraini, S.T., M.Eng.

Head of Study Program Mechanical Engineering-iv SCIENTIFIC PUBLICATION APPROVAL FOR ACADEMIC

INTEREST As a student of the President's University, I, the undersigned: Name: Hendro Dwi Laksana Student ID number: 003202305010 Study program: MECHANICAL ENGINEERING for the purpose of development of science and technology, certify, and approve to give President University a non-exclusive royalty-free right upon my final report with the title: DESIGN OF PORTABLE HORIZONTAL LATHE MACHINE 100 TON With this non-exclusive royalty-free right, President University is entitled to converse, to convert, to manage in a database, to maintain, and to publish my final report.

ABSTRACT

Dalam industri pembangkitan listrik, efisiensi dan kecepatan dalam perbaikan peralatan sangatlah penting untuk mengurangi downtime dan meminimalisir kerugian finansial. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah perbaikan rotor pada pembangkit listrik yang memerlukan proses transportasi ke *workshop*, yang dapat memakan waktu dan biaya tambahan. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengusulkan perancangan mesin bubut horizontal portabel dengan kapasitas 100 ton. Mesin ini memungkinkan perbaikan rotor dilakukan langsung di lokasi *customers* tanpa perlu membawanya ke *workshop*, sehingga mengurangi waktu pengerjaan secara signifikan. Dari segi perhitungan waktu, jika perbaikan dilakukan di *workshop*, proses ini memerlukan waktu total sekitar 21 hari, yang terdiri dari perbaikan (12 hari), transportasi (6 hari), dan *packaging* (3 hari). Sementara itu, jika perbaikan dilakukan langsung di lokasi, waktu yang dibutuhkan hanya sekitar 12 hari, tanpa perlu adanya waktu tambahan untuk transportasi dan *packaging*. Oleh karena itu, penerapan mesin bubut portabel ini dapat memberikan solusi ekonomis yang lebih efisien dalam industri jasa perbaikan di lokasi unit *customers* seperti pembangkit listrik, industri perolehan dan gas, manufaktur, semen, pertambangan dan beberapa sektor terkait pemeliharaan mesin berputar. Perancangan mesin bubut horizontal portabel ini mencakup berbagai aspek teknis, termasuk identifikasi kebutuhan, analisa pemilihan material dan hasil dari perancangan. Mesin ini memiliki kapasitas kerja maksimal hingga 100 ton dengan akurasi pemessinan 0,03 mm secara radial dan 0,02 mm secara aksial. Dimensi mesin dirancang agar dapat dimasukkan ke dalam dua kontainer berukuran 20 ft, sehingga menjadikannya mudah untuk dipindahkan dan digunakan di lokasi *customers*. Proses desain menggunakan perangkat lunak Computer Aided Design (CAD), sementara analisis struktural dilakukan berbasis metode elemen *Finite Element Analysis* (FEA) untuk memastikan pemilihan material yang dilakukan sudah sesuai dengan yang di inginkan. Dengan penerapan mesin bubut horizontal portabel ini, diharapkan perbaikan rotor dapat dilakukan lebih efisien, mengurangi waktu henti operasional, serta meminimalisir kerugian finansial.

Kata Kunci: Mesin Bubut Portabel, Perbaikan Rotor, Efisiensi Waktu, Pengurangan Biaya, Sektor pemeliharaan mesin berputar, Computer Aided Design (CAD), Finite Element Analysis (FEA).

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya. Atas perihai tersebut penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul " DESIGN OF PORTABLE HORIZONTAL LATHE MACHINE 100 TON" yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik President University.

Banyak bantuan dan dukungan moril dan materil selama menyusun tugas akhir ini dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu dalam penyusunan, diantaranya :

1. Orang tua dan istri tercinta, anak-anakku tersayang, kakak laki-laki dan seluruh keluarga besar saya. Terima kasih atas do'a dan dukungan serta selalu ada disaat saya membutuhkan.
2. Ibu Dr. Eng Lydia Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin President University dan sebagai pembimbing Tugas Akhir saya atas dukungannya, kesabarannya, motivasinya, semangatnya, dan ilmunya yang luar biasa.
3. Bapak Dr. Ir. Ghany Heryana, S.T., M.T., IPM sebagai pembimbing Tugas Akhir. Bimbingannya menuntun saya untuk mengembangkan diri dan membuka pikiran saya untuk melihat sesuatu dengan cermat.
4. Bapak Hepy Hamipa, S.T., M.B.A. sebagai Operation Director dan atasan langsung yang telah membimbing penulis selama proses pengerjaan tugas sarjana.
5. Ade Juliani, rekan mahasiswa dalam penyusunan yang selalu semangat berjuang sampai dengan bisa diselesaikannya penulisan ini.

Akhir kata, semoga penyusunan penulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Cikarang, 27 Mei, 2025

Penulis

Hendro Dwi Laksono

DAFTAR ISI

STATEMENT OF ORIGINALITY	ii
ADVISOR APPROVAL	iii
SCIENTIFIC PUBLICATION APPROVAL FOR ACADEMIC INTEREST	iv
ADVISOR APPROVAL FOR JOURNAL INSTITUTION'S REPOSITORY	v
PANEL OF EXAMINER APPROVAL	vi
ACKNOWLEDGEMENT	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Objektif	4
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penulisan	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Mesin Bubut	6
2.2 Bagian-Bagian Mesin Bubut	6
2.2.1 Alas Mesin (<i>Bed</i>)	6
2.3 Prinsip Kerja Mesin Bubut	9
2.4 Jenis Mesin Bubut	10
2.4.1 Mesin Bubut Kecepatan (<i>Speed Lathe</i>)	10
2.4.2 Mesin Bubut (<i>Engine Lathe</i>)	10
2.4.3 Mesin Bubut Bangku (<i>Bench Lathe</i>)	11
2.4.4 Mesin Bubut Tool Room (<i>Tool Room Lathe</i>)	11
2.4.5 Mesin Bubut Capstan (<i>Capstan and Turret Lathe</i>)	12
2.4.6 Mesin Bubut Khusus (<i>Special Purpose Lathe</i>)	12
2.5 Pengertian Kontainer dan Spesifikasinya	16
2.5.1 Pengertian Kontainer	16
2.5.2 Jenis-Jenis Kontainer	19

2.6 Pengertian Besi (FC25) dan Baja	21
2.6.1 Pengertian Baja	21
2.6.2 Gray cast iron	223
2.7 Bantalan Jurnal	23
2.8 Definisi Portable	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Tahap Perencanaan	27
3.1.1 Produk Desain	28
3.1.2 Desain 3 Dimensi Menggunakan Software CAD	28
3.1.3 Analisa Struktur dan Pemilihan Material	28
3.1.4 Hasil Simulasi dan Perbandingan Material terhadap Beban Maksimum 100 Ton	36
3.1.5 Kombinasi material ASTM A36/SS400 dengan AISI 1050/S50C	36
3.1.6 Diagram Benda Bebas dan Perhitungan Gaya yang bekerja pada mesin portable lathe	38
3.1.7 Tahap Detail Perancangan dan Penyelesaian	40
BAB IV HASIL DAN DISKUSI	41
4.1 Hasil Manufaktur	41
4.2 Hasil Pemesinan	51
4.3 Hasil pengukuran setelah proses pemesinan	54
4.4 Kesesuaian hasil perancangan dengan kontainer sebagai aspek kebutuhan mobilisasi	56
4.5 Evaluasi kinerja mesin bubut portable	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kecepatan Potong	14
Tabel 2. 2	Feeding Mesin bubut	15
Tabel 2. 3	Dimensi Kontainer	20
Tabel 3. 1	Bagian Mesin Portable	29
Tabel 3. 2	Hasil simulasi dan perbandingan performa material terhadap beban maksimum 100 ton	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian Mesin Bubut	9
Gambar 2. 2 Speed Lathe	10
Gambar 2. 3 Engine Lathe	11
Gambar 2. 4 Bench Lathe	11
Gambar 2. 5 Tool Room Lathe	12
Gambar 2. 6 Capstan and Turret Lathe	12
Gambar 2. 7 Special Purpose Lathe	13
Gambar 2. 8 Prinsip kerja proses membubut	13
Gambar 2. 9 Proses pemotongan membubut	13
Gambar 2. 10 Kecepatan potong	14
Gambar 2. 11 Kecepatan gerak makan	15
Gambar 2. 12 Kedalaman Pemotongan	15
Gambar 2. 13 Beban Dinamis – <i>Vibration and Alternating Hydrodynamic Load</i>	24
Gambar 2. 14 <i>Critical Speed Performance for Fixed-Profile Bearings</i>	25
Gambar 3. 1 Diagram alir proses perancangan	27
Gambar 3. 2 Konsep Gambar Desain Tampak Depan	28
Gambar 3. 3 Portable Horizontal Lathe Assembly	29
Gambar 3. 4 von Mises Stress ASTM A36/SS400	30
Gambar 3. 5 Factor of Safety (FOS) ASTM A36/SS400	31
Gambar 3. 6 von Mises Stress AISI 1050/S50C	32
Gambar 3. 7 Factor of Safety (FOS) AISI 1050/S50C	33
Gambar 3. 8 von Mises Stress Gray Cast Iron FC25	35
Gambar 3. 9 Factor of Safety (FOS) Gray Cast Iron FC25	36
Gambar 3. 10 von Mises Stress Gray material kombinasi AISI 1050/S50C dan ASTM A36/SS400	38
Gambar 3. 11 Factor of Safety (FOS) material kombinasi AISI 1050/S50C dan ASTM A36/SS400	39
Gambar 3. 12 Diagram Benda Bebas dan Perhitungan Gaya yang bekerja	40
Gambar 4. 1 Fabrikasi Mekanikal	42
Gambar 4. 2 Mekanikal Inspection	43

Gambar 4.3	Painting and Finishing Process	47
Gambar 4.4	Bagian standard mesin Carriage, Gearbox, Universal Joint	49
Gambar 4.5	Assembling process	49
Gambar 4.6	Fabrikasi Panel Elektrikal	50
Gambar 4.7	Hasil Pemesinan	51
Gambar 4.8	Gambar Pemotongan Step 1	52
Gambar 4.9	Hasil Pengukuran Radial	55
Gambar 4.10	Hasil Pengukuran Aksial	56
Gambar 4.11	Kesesuaian hasil perancangan dengan kontainer sebagai aspek kebutuhan mobilisasi	57
Gambar 4.12	Dimensi base frame dan Head stock	58
Gambar 4.13	Dimensi Kontainer 20ft Open Top	58