

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU
KAYU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA
MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS KERJA**

(Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar
Kecamatan Sapeken Kabupaten Sumenep)



Disusun Oleh:

MOHAMMAD KHOTIB

NBI: 1411800020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA
2023**

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU
KAYU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA
MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS KERJA**

(Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar
Kecamatan Sapeken Kabupaten Sumenep)



Disusun Oleh:

MOHAMMAD KHOTIB

NBI: 1411800020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA
2023**

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU
KAYU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA
MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS KERJA

(Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar
Kecamatan Sapeken Kabupaten Sumenep)

Disusun Oleh:

MOHAMMAD KHOTIB

NBI: 1411800020

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA
2023

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohammad Khotib
NBI : 1411800020
Prodi : Teknik Industri
Judul TA : **PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU
KAYU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA
MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS KERJA (Studi kasus di Pengrajin Perahu
Kayu Desa Pagerungan Besar Kecamatan Sapeken
Kabupaten Sumenep)**

Tugas akhir ini telah disetujui pada tanggal 16 Juni 2023
Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



Handy Febri Satoto, ST., MT.

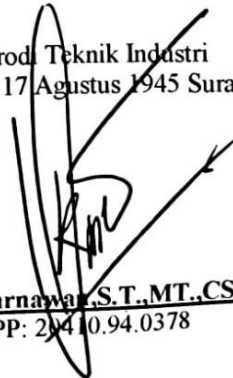
NPP: 20410.17.0744

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. H. Saiful M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP: 20410.90.0197

Kaprod. Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Herry Murnawati, S.T., MT., CSCA
NPP: 20410.94.0378

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Mohammad Khotib
NBI : 1411800020
Prodi : Teknik Industri
Judul TA : **PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU KAYU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA** (Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar Kecamatan Sapeken Kabupaten Sumenep)

Tugas akhir ini telah disetujui pada tanggal 16 Juni 2023

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Handy Febri Satoto, ST., MT.	NPP : 20410.17.0744
Anggota	1. Dr.Jaka Purnama, ST.,MT	NPP: 20410.17.0761
	2. Ir. Mochammad Singgih, MM	NPP: 20410.87.0090

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Khotib
NBI : 1411800020
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**'PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU KAYU DENGAN
PENDEKATAN ERGONOMI GUNA MENURUNKAN KELELAHAN DAN
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA''**
**(Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar Kecamatan
Sapeken Kabupaten Sumenep)**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang sama akui sebagai karya intelektual milik saya.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah tertulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



(Mohammad Khotib)



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Khotib
NBI/ NPM : 1411800020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“PERANCANGAN ALAT PEMBENTUK PASAK PERAHU KAYU
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI GUNA MENURUNKAN
KELELAHAN DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA”
(Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar Kecamatan
Sapeken Kabupaten Sumenep)**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 16 Juni 2023

Yang menyatakan,



(Mohammad Khotib)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas ridhanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya angkat adalah “Perancangan Alat Pembentuk Pasak dengan Pendekatan Ergonomi Guna Menurunkan Kelelahan dan Meningkatkan Produktivitas” (Studi kasus di Pengrajin Perahu Kayu Desa Pagerungan Besar Kecamatan Sapeken Kabupaten Sumenep). Skripsi ini saya angkat untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Tidak dapat saya sangka bahwa butuh usaha yang keras untuk menyelesaikan skripsi ini. Namun, skripsi ini tidak akan selesai jika tanpa orang-orang yang selalu mendukung dan membantu saya. Terimakasih saya sampaikan kepada:

1. Bapak Nawawi dan Ibu Siti Hajar, selaku kedua orang tua yang tak hentinya mendoakan, memberi dukungan, dan motivasi. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan masa perkuliahan dari awal hingga akhir.
2. Bapak Sabran Jamil dan para Tenaga Kerja, yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian di Pengrajin Perahu Pagerungan Besar. Sehingga, penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes.,IPU.,ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Hery Murnawan, S.T., M.T., CSCA selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Handy Febri Satoto, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan pengarahan dan saran dalam proses pengerjaan tugas akhir.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan berbagai ilmu maupun pengalaman selama menjadi mahasiswa.
7. Teman-teman angkatan 2018 yang juga memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan skripsi.

Demikian Tugas Akhir ini, semoga dengan adanya hasil penelitian ini dapat membantu peneliti selanjutnya untuk menjadikan referensi maupun perbandingan.

Surabaya, 21 Juni 2023



(Mohammad Khotib)

ABSTRAK

Nelayan adalah seseorang yang melakukan aktivitas penangkapan ikan. Perahu yang digunakan untuk penangkapan ikan ialah perahu pancing. Perahu ini hampir semua komponen-komponennya terbuat dari bahan kayu salah satunya pasak kayu. Pembuatan pasak kayu oleh pengrajin perahu di Pagerungan Besar saat ini masih menggunakan alat manual. Dilihat pada sitem kerja alat ini masih kurang produktif dimana hasil pembentukan pasak kayu ini banyak menguras tenaga manusia, resiko cedera, dan pembuatan pasak lambat. Untuk mengetahui permasalahan oprator maka penulis melakukan penelitian bertujuan perancangan sebuah alat pembentukan pasak perahu kayu dengan menggunakan metode yang meliputi, kelelahan fisik %CVL, kelelahan otot (NBM), REBA, dan Produktivitas. Hasil analisis dari perancangan alat didapatkan kelelahan fisik %CVL, sebagai perbandingan dimana sebelum perancangan yaitu > 30% artinya diperlukan perbaikan dan setelah perancangan didapatkan tingkat kelelahan yaitu 5,48. Analisis kelelahan otot (NBM), juga mengalami penurunan, sebelum perancangan yaitu scoring 43 resiko terjadinya cedera yang akan terjadi dalam kategori “tinggi” yang artinya perlu perbaikan dan setelah perancangan di dapatkan hasil scoring yaitu 20 artinya tingkat resiko cedera yang akan terjadi dalam kategori “rendah”. Dan juga analisis REBA, sebelum perancangan menunjukkan risk level “medium” yang artinya mungkin diperlukan tindakan kemudian hari dan setelah perancangan menunjukkan risk level “diabaikan” yang artinya tidak perlu ada perbaikan. Analisis Produktifitas juga pun mengalami kenaikan sebelum dilakukan perancangan diperoleh output sebesar 3,4 unit/menit atau 204/jam pasak kayu. Sedangkan output setelah perancangan diperoleh sebesar 7,51 unit/menit atau 450 unit/jam pasak kayu. Berdasarkan data yang didapat produktivitas mengalami peningkatan sebesar 68,45%.

Kata Kunci: %CVL, Anthropometri, NBM, REBA, Produktivitas

ABSTRACT

A fisherman is someone who does fishing activities. The boat used for fishing is fishing boat. Almost all of the components of this boat are made of wood, one of which is a wooden peg. Currently, boat craftsmen in Pagerungan Besar are still making wooden pegs using manual tools. Judging from the working system of this tool, it is still less productive where the results of forming wooden pegs are a lot of human effort, the risk of injury, and the making of pegs is slow. To find out the operator's problems, the authors conducted a study aimed at designing a tool for forming wooden boat pegs using methods that included %CVL physical fatigue, muscle fatigue (NBM), REBA, and productivity. The results of the analysis of the design of the tool obtained %CVL physical fatigue, as a comparison where before the design was > 30% meaning that improvement was needed and after the design the fatigue level was 5.48. Analysis of muscle fatigue (NBM), also decreased, before design, namely scoring 43, the risk of injury that will occur is in the "high" category, which means it needs improvement and after designing, the scoring results are obtained, namely 20, meaning the level of risk of injury that will occur in the category "low". And also REBA analysis, before design shows a "medium" risk level, which means that action may be needed at a later date and after design shows a "neglected" risk level, which means no improvement is needed. Productivity analysis also experienced an increase before the design was carried out, an output of 3.4 units/minute or 204 pegs/hour of wood was obtained. While the output after designing is 7.51 units/minute or 450 units/hour of wooden pegs. Based on the data obtained, productivity has increased by 68.45%.

Keywords: %CVL, Anthropometry, NBM, REBA, Productivity

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan dan Asumsi.....	4
1.4.1 Batasan Penelitian	4
1.4.2 Asumsi Penelitian.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Anthropometri.....	7
2.2. Pertimbangan Desain Produk.....	7
2.3. Pengukuran Anthropometri.....	8
2.4. Data Anthropometri	8
2.5. Uji Keseragaman Data.....	12

2.6.	Uji Kecukupan Data.....	12
2.7.	Perancangan dan Pengembangan.....	13
2.8.	Ergonomi	14
2.9.	Manfaat Ergonomi	15
2.10.	Prinsip Ergonomi	15
2.11.	Beban Kerja	16
2.12.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	17
2.13.	Dampak Beban Kerja.....	17
2.14.	Beban Kerja Fisik	18
2.15.	Metode Pengukuran Beban Kerja.....	18
2.16.	Nordic Body Map (NBP).....	19
2.17.	Rapid Entire Body Assessment (Reba).....	21
2.18.	Pengukuran Produktivitas	23
2.19.	Sumber Produktivitas.....	24
2.20.	Pengukuran Produktivitas	25
2.21.	Peneliti Terdahulu.....	27
BAB III.....		29
METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1.	Tahapan Penelitian.....	29
3.1.1	Studi Pustaka	29
3.1.2	Studi Lapangan.....	29
3.1.3	Identifikasi Masalah dan Rumusan Masalah.....	29
3.1.4	Pengumpulan Data	29
3.1.5	Pengolahan Data.....	29
3.1.6	Perancangan Alat.....	32
3.1.7	Pembuatan Alat	32
3.1.8	Uji Coba Alat	32
3.1.9	Analisis Hasil	32
3.1.10	Kesimpulan dan Saran.....	32
3.2.	Diagram Alur Penelitian	32

3.3.	Rencana Penelitian.....	34
3.3.1	Tempat.....	34
BAB IV		35
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		35
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.1.1	Data Antropometri.....	35
4.1.2	Pengolahan Data.....	35
4.1.3	Uji Keseragaman Data	35
4.1.4	Penentuan Persentil	44
4.1.5	Data Denyut Nadi.....	48
4.1.6	Pengolahan Data Denyut Nadi	49
4.1.7	Data <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	50
4.1.8	Identifikasi Postur Tubuh Oprator Menggunakan REBA	52
4.1.9	Produktifitas sebelum perancangan alat	56
4.2	Desain Alat Pembentuk Pasak Kayu	60
4.3	Uji Coba Alat Pembentuk Pasak.....	64
4.4	Analisis Hasil.....	65
4.4.1	Analisis Tingkat Kelelahan Oprator Setelah Perancangan.....	65
4.4.2	Analisis Data NBM Setelah Perancangan	66
4.4.3	Analisis Postur Tubuh Setelah Perancangan Menggunakan REBA..	68
4.4.4	Produktivitas Setelah Perancangan	72
4.4.5	Perbandingan Produktivitas Sebelum dan Setelah Perancangan	76
BAB V.....		79
PENUTUP.....		79
5.1.	Kesimpulan	79
5.2.	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN.....		83
BIODATA MAHASISWA		91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perahu Penangkap Ikan	2
Gambar 1. 2 Pasak Kayu	2
Gambar 1. 3 Alat dan Proses Pembentukan Pasak Kayu	3
Gambar 2. 1 Pengukuran Anthropometri Dimensi Tubuh	9
Gambar 2. 2 Distribusi Normal dengan Data Antropometri Persentil	11
Gambar 2. 3 Pembagian bagian tubuh.....	20
Gambar 2. 4 Pergerakan Punggung.....	22
Gambar 2. 5 Leher.....	22
Gambar 2. 6 Pergerakan Kaki	22
Gambar 2. 7 Pergerakan Siku.....	23
Gambar 2. 8 Pergerakan Lengan	23
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 Uji Keseragaman Data Tinggi Siku Duduk.....	36
Gambar 4. 2 Uji Keseragaman Data PP	37
Gambar 4. 3 Uji Keseragaman Data LP	39
Gambar 4. 4 Uji Keseragaman Data LB	40
Gambar 4. 5 Uji Keseragaman Data II-6.....	41
Gambar 4. 6 Uji Keseragaman Data TP	42
Gambar 4. 7 Uji Keseragaman Data JTD.....	43
Gambar 4. 8 Postur Tubuh Proses Pembentukan Pasak	53
Gambar 4. 9 Uji Keseragaman Data Waktu Baku.....	58
Gambar 4. 10 Tampak Atas.....	61
Gambar 4. 11 Tampak Samping.....	61
Gambar 4. 12 Tampak Depan	62
Gambar 4. 13 Bagian Komponen Alat Pembentuk Pasak Kayu Setelah Perancangan	63
Gambar 4. 14 Alat Pembentuk Pasak Setelah Perancangan.....	64
Gambar 4. 15 Aktivitas Pembentukan Pasak Setelah Perancangan	65
Gambar 4. 16 Postur Tubuh Setelah Perancangan	69
Gambar 4. 17 Uji Keseragaman Data Setelah Perancangan.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Tingkat Kelelahan Oprator	3
Tabel 2. 1 Keterangan Gambar 2.1	9
Tabel 2. 2 Macam-macam Persentil dan Cara Perhitungan Distribusi Normal	11
Tabel 2. 3 Persentil.....	11
Tabel 2. 4 Indikator Cardiovascular Load.....	19
Tabel 2. 5 kuesioner Nordic body map	20
Tabel 2. 6 Klasifikasi Tingkat Risiko.....	21
Tabel 2. 7 Range da Skor	23
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Pengukuran Anthropometri Oprator.....	30
Tabel 3. 2 Persentil.....	31
Tabel 3. 3 Kegiatan Penelitian	34
Tabel 4. 1 Data Anthropometri	35
Tabel 4. 2 Hasil Uji Kesragaman Data.....	43
Tabel 4. 3 Data Hasil Perhitungan Persentil.....	48
Tabel 4. 4 Data Denyut Nadi Oprator	49
Tabel 4. 5 Lembaran Kusioner Nordic Body Map.....	50
Tabel 4. 6 Klasifikasi Tingkat Resiko berdasarkan Total Skor Individu	51
Tabel 4. 7 Ringkasan Keluhan Bagian Tubuh.....	52
Tabel 4. 8 Skor Postur Tubuh Proses Pembentukan Pasak	53
Tabel 4. 9 Skor tabel A Proses Pembentukan Pasak	53
Tabel 4. 10 Skor Postur Tubuh Proses Pembentukan Pasak	54
Tabel 4. 11 Skor Tabel B Proses Pembentukan Pasak	54
Tabel 4. 12 Skor Tabel C Proses Pembentukan Pasak	55
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Postur Kerja Proses Pembentukan Pasak	55
Tabel 4. 14 Pengkategorian Skor REBA.....	56
Tabel 4. 15 Waktu Pengamatan Sebelum Perancangan	56
Tabel 4. 16 Fakto Allowance	59
Tabel 4. 17 Data Denyut Nadi Oprator Setelah Perancangan	66
Tabel 4. 18 Lembaran Kusioner Data Nordic Body Map Setelah Perancangan	67
Tabel 4. 19 Klasifikasi Tingkat Resiko berdasarkan Total Skor Individu Setelah Perancangan	68
Tabel 4. 20 Skor Postur Tubuh Proses Pembentukan Pasak	69
Tabel 4. 21 Skor tabel A Proses Pembentukan Pasak	69
Tabel 4. 22 Skor Postur Tubuh Proses Pembentukan Pasak	70
Tabel 4. 23 Skor Tabel B Proses Pembentukan Pasak	70

Tabel 4. 24 Skor Tabel C Proses Pembentukan Pasak	71
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Postur Kerja Proses Pembentukan Pasak	71
Tabel 4. 26 Pengkategorian Skor REBA.....	72
Tabel 4. 27 Waktu Pengamatan Setelah Perancangan	72
Tabel 4. 28 Fakto Allowance	75
Tabel 4. 29 Perbandingan Produktivitas Sebelum dan Setelah Perancangan.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Lokasi Penelitian.....	83
Lampiran 2 Lembar Kusioner NBM Sebelum Perancangan Alat.....	84
Lampiran 3 Lembaran Kuisisioner NBM Setelah Perancangan Alat	85
Lampiran 4 Gambar Proses Pembentukan Pasak Kayu Menggunakan Alat Setelah Perancangan	86
Lampiran 5 Denyut Nadi Pekerja.....	87
Lampiran 6 Pengukuran Dimensi Tubuh	88
Lampiran 7 Gambar Bersama Pimpinan Pengrajin Perahu Kayu	89
Lampiran 8 Surat Izin Penelitian Tugas Akhir.....	90