

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN PRODUK KERAJINAN JAM TANGAN KAYU  
MEMANFAATKAN LIMBAH KAYU  
(Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Diajukan Oleh:**

**Fauzia Bagas Kurniawan**

**D 600.160.035**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN PRODUK KERAJINAN JAM TANGAN KAYU MEMANFAATKAN LIMBAH KAYU (Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Sabtu  
Tanggal : 25 Juli 2020

Disusun Oleh :  
Nama : Fauzia Bagas Kurniawan  
NIM : D 600.160.0035  
Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan:

Dosen Pembimbing



Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T

NIK. 889

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN PRODUK KERAJINAN JAM TANGAN KAYU  
MEMANFAATKAN LIMBAH KAYU  
(Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)**

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Dihadapkan Dewan Penguji

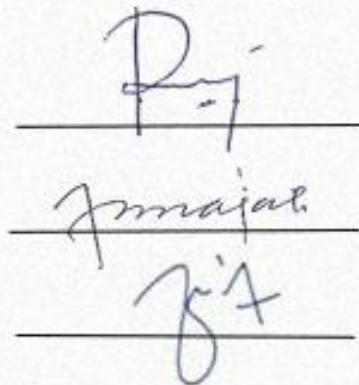
Hari : Sabtu  
Tanggal : 25 Juli 2020

Menyetujui :

Nama

Tanda tangan,

1. Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T  
Ketua Penguji
2. Munajat Tri Nugroho, S.T., M.T., Ph.D  
Penguji 1
3. Ir. Much. Djunaidi, S.T, M.T  
Penguji 2



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D



Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya akan bertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Juli 2020



Fauzia Bagas Kurniawan

## MOTTO

Lukis kanvasmu sendiri, tanpa ada campur tangan orang lain.

-fauziabagasku-

Mengerti dirimu sendiri seperti kamu mengerti orang lain.

-fauziabagasku-

Sediakan rencana terlebih dahulu dan rencana alternative serta solusi

-fauziabagasku-

Ilmu ga ada yang ga bermanfaat kok. Jangan takut mencoba

-fauziabagasku-

Semangat, semangat, semangat masfau

-Nviantika Dinda P-

## PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, tersayang dan terkasih bapak Sugeng Priyono dan Ibu Sulastri yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan luar biasa.
2. Kakak tersayang Risky Fajar Ryanto yang selalu memberikan dukungan.
3. Bapak Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang sangat sabar dan bijaksana dalam membimbing serta memberikan motivasi.
4. Noviantika Dinda Parwati yang selalu memberi semangat tanpa henti
5. Kawan KAUM yang selalu baik
6. Laboratorium Teknik Industri
7. Teman – teman seperjuangan Teknik Industri 2016.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya pada penulis, sehingga dengan sungguh-sungguh penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGEMBANGAN PRODUK KERAJINAN JAM TANGAN KAYU MEMANFAATKAN LIMBAH KAYU”** Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan menyelesaikan program Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Berdasarkan penyusunan Tugas Akhir penulis banyak mendapatkan saran, dorongan, serta bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat, oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Sugeng Priyono dan Ibu Sulastri yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan yang luar biasa.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Eko Setiawan, ST, MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, dorongan , arahan dan saran yang bermanfaat selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir kepada penulis.
5. Noviantika Dinda Parwati yang selalu memberi semangat tanpa henti.
6. Kawan KAUM yang selalu baik dan pangertian.
7. Teman-teman Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri UMS 2016 yang sudah banyak memberikan kenangan, dukungan dan motivasi sehingga saya bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir Saya.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini kurang sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demin menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Surakarta, 20 Juli 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Produk.....	7
2.2 Proses Perancangan dan Pengembangan Produk.....	8
2.3 Jam Tangan .....	10
2.4 Pemanfaatan Limbah Kayu.....	15
2.5 <i>CAD (Computer-Aided Desain)</i> .....	15
2.6 <i>CAM ( Computer Aided Manufacturing)</i> .....	18
2.7 <i>Mesin CNC (Computer Numerical Control)</i> .....	19
2.8 <i>Metode Reverse Engineering</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1 Metode Penelitian .....	36
3.2 Tahap Penelitian.....	36
3.3 Tahap Perencanaan Pengembangan Produk .....	42

3.4 Tahap Pembuatan Prototype dan Analisa .....	
3.5 Kesimpulan .....	
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Tahap Persiapan .....	43
4.2 Tahap Perencanaan Pengembangan Produk .....	42
4.3 Tahap Pembuatan Prototype dan Analisa .....	
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>86</b>
5.1 Kesimpulan .....	86
5.2 Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Part</i> dan Fungsi Jam Tangan.....	9
Tabel 4.1 Tabel Fungsi dan ukuran part jam tangan kayu.....	27
Tabel 4.2 Perbandingan Karakteristik Kayu.....	30
Tabel 4.3 Pemesinan <i>Case</i> WATCHTI.....	36
Tabel 4.4 Pemesinan <i>Back Case</i> WATCHTI.....	38
Tabel 4.5 Spesifikasi Laser <i>Dial</i> WATCHTI.....	40
Tabel 4.6 Spesifikasi Laser <i>Back Case</i> .....	41
Tabel 4.7 Harga Part Jam Tangan Kayu.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian-Bagian Jam Tangan .....	9
Gambar 2.2 Acuan Ukuran Lebar <i>Lug</i> Bagian Dalam.....	10
Gambar 2.3 Acuan Ukuran Lebar Terluar <i>Case</i> Jam Tangan.....	10
Gambar 2.4 Titik Kritis Pada Jam Tangan Kayu .....	11
Gambar 2.5 Mini CNC <i>Router</i> .....	14
Gambar 2.6 Diagram Alir <i>Reverse Engineering</i> .....	16
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	21
Gambar 4.1 Limbah Kayu Mindi Dalam Pembuatan Miniatur Mobil.....	24
Gambar 4.2 <i>Disassembly</i> Jam Tangan Bobobird .....	27
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Pembongkaran Produk Jam Tangan Kayu Bobobird .....	28
Gambar 4.4 <i>Assembly Process Chart</i> Jam Tangan Kayu Bobobird .....	29
Gambar 4.5 Model <i>Dial</i> WATCHTI .....	29
Gambar 4.6 Desain <i>Back Case</i> Jam Tangan Kayu.....	30
Gambar 4.7 <i>Case</i> Jam Tangan Kayu Bobobird .....	31
Gambar 4.8 Desain <i>Case</i> WATCHTI .....	32
Gambar 4.9 <i>Case</i> Jam Tangan Bobobird. ....	32
Gambar 4.10 Uji <i>Vonmises</i> Jam Tangan Bobobird.....	33
Gambar 4.11 Simulasi Tekanan WATCHTI pada <i>Lugs</i> .....	33
Gambar 4.12 Desain <i>Case</i> WATCHTI .....	34
Gambar 4.13 Desain <i>Back Case</i> WATCHTI .....	34
Gambar 4.14 Perbandingan <i>Movement Case</i> .....	35
Gambar 4.15 Proses Pemesinan <i>Case</i> Sisi Atas.....	37
Gambar 4.16 Hasil Pemesinan <i>Case</i> Sisi Bawah.....	37
Gambar 4.17 Hasil Pemesinan <i>Back Case</i> .....	38
Gambar 4.18 Pembuatan Lubang <i>Crown</i> dan <i>Lugs</i> WATCHTI.....	39
Gambar 4.20 Penghalusan <i>Case</i> WATCHTI .....	39
Gambar 4.21 Grafir <i>Dial</i> WATCHTI .....	40
Gambar 4.22 Grafir <i>Back Case</i> WATCHTI.....	41
Gambar 4.23 Proses <i>Coating</i> WATCHTI .....	42
Gambar 4.24 <i>Operation Process Chart</i> WATCHTI.....	42

Gambar 4.25 Assembly <i>Process Chart</i> WATCHTI .....	43
Gambar 4.26 WATCHTI .....	43

## Abstrak

Praktikum PTI 1 merupakan salah satu praktikum terintegrasi di teknik industri UMS. Praktikum PTI 1 ini berfokus pada pembuatan miniatur mobil menggunakan kayu mindi. Pembutan miniatur tersebut menghasilkan limbah kayu mindi yang dapat digunakan untuk merchandise khas teknik industri UMS. Menggunakan metode *reverse engineering*, limbah kayu tersebut dibuat menjadi jam tangan kayu. Penamaan jam tangan kayu khas teknik industri UMS adalah WATCHTI. Metode *reverse engineering* mengacu pada perubahan produk untuk menyederhanakan proses ataupun memperbaiki desain. Penerapan metode *reverse engineering* pada produk jam tangan kayu adalah perubahan *lugs* yang menonjol menjadi dimasukkan kedalam *case*. Nilai *yield strength* kayu mindi adalah  $66.922.948,68 \text{ N/m}^2$ . Hasil pengujian kekuatan desain ini dapat dibuktikan dengan menggunakan uji *Vonmesis* pada Solidworks dengan desain *lugs* yang menonjol mempunyai *safety factor* sebesar 2,94 dan dengan desain *lugs* yang dimasukkan kedalam *case* mempunyai *safety factor* sebesar 10,6. Perubahan tidak hanya dilakukan pada *lugs* akan tetapi dilakukan pada *part movement case*. *Movement case* pada produk awal menggunakan *part* terpisah, dan disederhanakan menjadi satu dengan *back case* untuk mengurangi proses *assembly* pada jam tangan kayu WATCHTI. Proses *assembly* pada produk awal yaitu sebanyak 11 setelah ada perubahan desain pada *movement case* menjadi 10 proses *assembly*

**Kata Kunci:** Pengembangan Produk, *Reverse Engineering*, Limbah Kayu Mindi, Jam Tangan Kayu.

## Abstrack

*PTI 1 Practicum is one of the integrated practicum in UMS industrial engineering. PTI 1 Practicum focuses on making miniature cars using mindi wood. The miniature manufacture produces mindi wood waste that can be used for typical UMS industrial engineering merchandise. Using the reverse engineering method, the wood waste is made into wooden watches. The naming of wooden watches typical of UMS industrial techniques is WATCHTI. The reverse engineering method refers to product changes to simplify the process or improve the design. The application of the reverse engineering method for wood watch products is a change of prominent lugs into the case. The yield strength of mindi wood is  $66,922,948.68 \text{ N/m}^2$ . The results of this design strength test can be proven by using the Vonmesis test on Solidworks with a prominent lug design having a safety factor of 2.94 and with the design of the lugs being included in the case having a safety factor of 10.6. Changes are not only made to the lugs but also to the movement case parts. The movement case on the initial product uses separate parts, and is simplified into one with a back case to reduce the assembly process on WATCHTI wooden watches. The assembly process in the initial product is 11 as there are changes in the design of the movement case to 10 assembly processes*

**Keywords:** *Product Development, Reverse Engineering, Mindi Wood Waste, Wooden Watches*