

**PERENCANAAN KONSTRUKSI MESIN PRODUKSI SANDAL *CUSTOM***

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh :**

**DIDE KHOIRUL ADAM**

**19.51.021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**TAHUN 2022**

**PERENCANAAN KONSTRUKSI MESIN PRODUKSI SANDAL *CUSTOM***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Menyelesaikan Program Studi  
Teknik Mesin Diploma Tiga



**Disusun oleh :**

**DIDE KHOIRUL ADAM**

**19.51.021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**TAHUN 2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR YANG BERJUDUL**

**PERENCANAAN KONSTRUKSI MESIN PRODUKSI SANDAL *CUSTOM***

**Disusun oleh :**

**Nama : DIDE KHOIRUL ADAM**

**Nim : 19. 51.021**

**Program Studi : TEKNIK MESIN DPLOMA TIGA**

**Nilai :**

**85**

**Diperiksa Dan Disetujui Oleh :**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

**Diploma Tiga**  
  
**Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST.MT**

**NIP. P. 103110445**

**Disetujui**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Achmad Taufik , MT**

**NIP.P.195804071989031003**



PT BHN (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : **Dide Khoirul Adam**  
Nim : **1951021**  
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Manufaktur**  
Judul Skripsi : **Perencanaan Konstruksi Mesin Produksi Sandal Custom**


Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :


Hari / Tanggal : **Senin, 15 Agustus 2022**  
Dengan Nilai : **79.05 ( B+ )**


Mengetahui,

  
**Ketua Majelis Penguji**  
**Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT**  
NIP. P. 1031100445

**Sekretaris Majelis Penguji**

  
**Ir. Achmad Taufik, MT**  
NIP. 195804071989031003

  
**Penguji I**  
**Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT**  
NIP. P. 1031100445

  
**Penguji II**  
**Peniel Immanuel Gultom, ST. MT**  
NIP. P. 1030300381

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : DIDE KHOIRUL ADAM**

**NIM : 1951021**

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Teknologi Nasional Malang.

### MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, Agustus 2022

Penyusun



**Dide Khoirul Adam**  
**NIM 1951021**

Our Ref : ITN - 025/I.ABS/8/2022

Herewith,

Name : Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

certifies that

Name : Dide khoiril Adam

Reg. Number : 1951021

Final Project's Title : Custom Slipper Production Machine Construction

Has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory Malang. Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, Agustus 2022

Head of Mechanical Engineering Diploma III

Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT  
NIP. P. 1031100445

## ABSTRAKSI

Dide Khoirul Adam. 2022. Perencanaan Konstruksi Mesin Produksi Sandal *Custom*. Mesin Produksi Sandal *Custom* Dirancang Dengan Tujuan Untuk Memproduksi Sandal Secara Masal, Mesin Produksi Sandal *Custom* Ini Dapat Dioperasikan Secara Efektif dan Efisien. Selain Bertujuan Untuk Diproduksi Masal, Sandal *Custom* Rencananya Untuk Program Pengabdian Masyarakat Dengan Membagikan Sandal Wakaf Untuk Wudhu Di Masjid Sekitar.

Metode Yang Diterapkan Dalam Perancangan Mesin Produksi Sandal *Custom* Ini Diawali Dengan Perancangan Konsep. Penyajian Gambar Dan Identifikasi Alat Dan Bahan Yang Digunakan Pada Perancangan Konstruksi Mesin Produksi Sandal *Custom* Ini Terdiri Dari Besi Hollow, Besi Kanal U (UNP), Plat Besi, Roda.

Hasil Perhitungan Tegangan Las Sebesar  $0,0915 \text{ Kg/Mm}$ , Regangan  $1,106 \text{ Kg/Mm}$ , Tegangan Patah  $0,010 \text{ Kg/Mm}$ . Tegangan Geser Baut  $0,001 \text{ Kg/Mm}^2$  Dan Mur  $0,182 \text{ Kg/Mm}^2$ , Tegangan Tarik Mur Dan Baut  $0,42 \text{ Kg/Mm}^2$ , Tegangan Tekan Mur Dan Baut  $0,009 \text{ Kg/Mm}^2$  Serta Mur Dan Baut Mengalami Momen Torsi Sebesar  $0,248 \text{ Kg/Mm}^2$ . Pembebanan Dan Reaksi Gaya Pada Titik A Sebesar  $2,03 \text{ Kg}$  Dan Pada Titik B Sebesar  $1,76 \text{ Kg}$ .

**Kata Kunci : Konstruksi, Penyambungan Logam, Besi.**

## ABSTRACT

Dide Khoirul Adam. 2022. Construction Planning of Custom Slipper Production Machines. Custom Slipper Production Machine With The Aim To Mass Produce Sandals, This Custom Slipper Production Machine Can Be Operated Effectively And Efficiently. In addition to aiming for mass production, the custom sandals are planned for a community service program by distributing waqf sandals for ablution at nearby mosques.

The Method Applied In The Design Of This Custom Slipper Production Machine Begins With Concept Design. Presentation of Drawings and Identification of Tools and Materials Used In Designing The Construction Of This Custom Slipper Production Machine Consists Of Hollow Iron, U Channel Iron (UNP), Iron Plate, Wheels.

The result of Welding Connection is 0.0915 Kg/Mm, Strain 1.106 Kg/Mm, Broken connection is 0.010 Kg/Mm. screw connection 0.001  $Kg/Mm^2$  And Nut 0.182  $Kg/Mm^2$ , Pull-nut and Bolt connection 0.42  $Kg/Mm^2$ , push-nut connection 0.009  $Kg/Mm^2$  And Nuts And Bolts Experience A Torque Moment Of 0.248  $Kg/Mm^2$ . Loading And Reaction Force At Point A Is 2.03 Kg And At Point B Is 1.76 Kg.

**Keywords: Construction, Metal Splicing, Iron.**



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir dengan judul “**Perencanaan Konstruksi Mesin Produksi Sandal Custom**” merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan studi program Diploma III (D-III) di jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.

Selama penyusunan tugas akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis. Untuk semua itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Prof Dr. Eng.Ir Abraham Lomi MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST.MT. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Mesin Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Achmad Taufik,MT. Selaku dosen pembimbing.
5. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staff pengajar Teknik Mesin D-III.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga, atas semua pengorbanan, dukungan semangat dan do'a sehingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan.
7. Semua teman-teman Teknik Mesin D-III, Serta semua pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis memohon maaf atas kekurangan yang ada dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk kita bersama.

Malang,.....2022

Penulis,

Dide Khoirul Adam  
NIM :1951021

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
ABSTRAKSI .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metode Penyusunan .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Konstruksi Mesin .....	6
2.2 Sambungan Konstruksi Mesin .....	6
2.2.1 Sambungan Tetap ( <i>permanent joint</i> ).....	7
2.2.1.1 Paku Keling ( <i>rivet joint</i> ) .....	7

2.2.1.2 Sambungan Las ( <i>welded joint</i> ) .....	10
2.2.2 Sambungan Tidak Tetap ( <i>semi permanent joint</i> ) .....	36
2.2.2.1 Sambungan Baut / Ulir .....	36
2.2.2.2 Sambungan Pasak .....	37
2.3 Besi Rangka Konstruksi .....	38
2.3.1 Besi Hollow .....	38
2.3.1.1 Besi Hollow Hitam .....	39
2.3.1.2 Besi Hollow Galvanis .....	41
2.3.2 Besi UNP (Kanal U) .....	45
2.4 Plat Besi .....	46
2.4.1 Plat Jenis Strip .....	46
2.4.2 Plat Jenis Bordes .....	47
2.4.3 Plat Jenis Hitam .....	47
2.4.4 Plat Jenis Kapal .....	48
2.5 Mesin <i>Press</i> Hidrolik .....	48
2.6 Mesin Press Sablon .....	49
2.7 Mesin Bor Duduk ( <i>Drill Press</i> ) .....	50
2.8 Pisau Cetakan Sandal .....	51
2.9 Roda .....	51
2.10 Pegas .....	52
2.11 Teori Pembebanan .....	53
2.12 Rumus-Rumus Dasar .....	55
2.12.1 Perhitungan Paku Keling .....	55
2.12.2 Perhitungan Las .....	55

2.12.3 Perhitungan Baut Ulir .....	56
2.12.4 Perhitungan Reaksi gaya Terhadap Pembebanan .....	58
2.12.5 Perhitungan Reaksi gaya .....	58
2.12.6 Perhitungan Menentukan Beban Pada Kerangka .....	59
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>60</b>
3.1 Tinjauan Umum .....	60
3.2 Persiapan .....	60
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	61
3.4 Prosedur Pelaksanaan.....	62
3.4.1 Studi Pelaksanaan.....	62
3.4.2 Pengambilan Data .....	63
3.4.3 Pelaksanaan dan Laporan.....	63
3.5 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir .....	63
3.6 Uraian Pembuatan Mesin Produksi Sandal <i>Custom</i> .....	65
3.6.1 Alat dan Bahan.....	65
3.6.2 Langkah Kerja.....	66
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>67</b>
4.1 Gambar Mesin Produksi Sandal.....	67
4.2 Perhitungan Pengelasan .....	67
4.2.1 Tegangan.....	67
4.2.2 Regangan.....	67
4.2.3 Tegangan Patah .....	68
4.3 Tegangan Geser Pada mur dan Baut .....	68
4.3.1 Tegangan Geser.....	68

4.3.2 Tegangan Tarik .....	69
4.3.3 Tegangan Tekan.....	69
4.3.4 Momen Torsi.....	70
4.4 Reaksi Gaya terhadap Pembebanan .....	70
4.5 Reaksi Gaya .....	71
4.6 Konstruksi Rangka Mesin Yang Direncanakan .....	73
4.6.1 Menentukan Beban Pada Kerangka Bawah Titik BC dan AD .....	74
4.6.2 Menentukan Beban Pada Kerangka Bawah Titik AB dan CD .....	76
4.6.3 Menentukan Beban Pada Kerangka Atas Titik FG dan EH.....	77
4.6.4 Menentukan Beban Pada Kerangka Atas Titik EF dan GH.....	79
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>81</b>
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sambungan Paku Keling .....	7
Gambar 2.2 Kampuh Berimpit Dikeling Tunggal.....	8
Gambar 2.3 Kampuh Berimpit Dikeling Ganda .....	9
Gambar 2.4 Kampuh Bilah Tunggal .....	9
Gambar 2.5 Kampuh Bilah Lengkung .....	9
Gambar 2.6 Kampuh Bilah Ganda .....	10
Gambar 2.7 Sambungan las ( <i>welded joint</i> ) .....	10
Gambar 2.8 Klasifikasi cara pengelasan .....	13
Gambar 2.9 Pemindahan sembur pada las MIG.....	14
Gambar 2.10 Pemindahan logam cair .....	16
Gambar 2.11 Las elektroda terbungkus .....	17
Gambar 2.12 Skema pengelasan las busur redam .....	19
Gambar 2.13 Nyala oksi-asetilen .....	22
Gambar 2.14 Skema las listrik terak .....	22
Gambar 2.15 Skema las sinar elektron.....	26
Gambar 2.16 Las titik.....	29
Gambar 2.17 Macam-Macam Sambungan Las .....	35
Gambar 2.18 Sambungan Baut/Ulir .....	36
Gambar 2.19 Pasak Benam .....	38
Gambar 2.20 Dimensi Ukuran Besi Holllow .....	39
Gambar 2.21 Besi Hollow Hitam.....	40
Gambar 2.22 Besi Hollow Galvanis .....	42

Gambar 2.23 Besi UNP (Besi Kanal U).....	46
Gambar 2.24 Plat Jenis Bordes .....	47
Gambar 2.25 Plat Jenis hitam .....	47
Gambar 2.26 Mesin <i>Press</i> Hidrolik .....	49
Gambar 2.27 Mesin <i>Press</i> Sablon.....	49
Gambar 2.28 Mesin Bor Duduk ( <i>Drill Press</i> ).....	50
Gambar 2.29 Pisau Cetakan Sandal .....	51
Gambar 2.30 Roda .....	51
Gambar 2.31 Pegas.....	52
Gambar 2.32 Beban Terpusat.....	53
Gambar 2.33 Beban Terdistribusi.....	54
Gambar 2.34 Beban Momen .....	54
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir.....	64
Gambar 4.1 Mesin Produksi Sandal Custom .....	67
Gambar 4.2 konstruksi Rangka Mesin Yang Direncanakan .....	73
Gambar 4.3 Analisa beban Rangka B - C .....	74
Gambar 4.4 Analisa beban Rangka A - B.....	76
Gambar 4.5 Analisa beban Rangka E - F.....	77
Gambar 4.6 Analisa beban Rangka E - H .....	79



