

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PRESS SEPATU DENGAN
PENGGERAK SISTEM ULIR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

Dwi Rizky Sanjaya Baisila

D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PRESS SEPATU DENGAN
PENGGERAK SISTEM ULIR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

Dwi Rizky Sanjaya Baisila

NIM. 2015213057

D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PRESS SEPATU DENGAN PENGGERAK SISTEM ULIR

Oleh

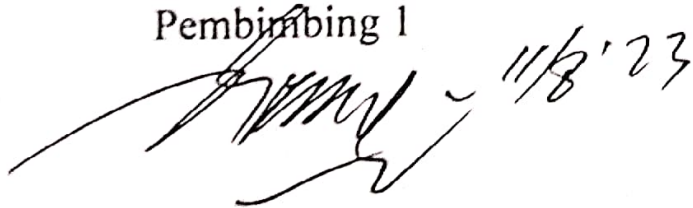
Dwi Rizky Sanjaya Baisila

NIM. 20152103057

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D3 Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing 1



Ir. I Komang Rusmariadi, M.Si.
NIP. 196404041992031004

Pembimbing 2




Ir. I Nyoman Gunung, M.Pd.
NIP. 195905021989031002

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Dr. Ir. I. Gede Santosa, M.Erg
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PRESS SEPATU DENGAN PENGGERAK SISTEM ULIR

Oleh

Dwi Rizky Sanjaya Baisila
NIM. 2015213057

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada

Senin, 14 Agustus 2023

Tim Penguji

Tanda Tangan

Penguji I : Ir. I Nyoman Sutarna, M.Erg.
NIP. : 195907141988031001



Penguji II : I Made Agus Putrawan, S.T.,M.T.
NIP. : 198606132019031012



Penguji III : Ir. I Wayan Adi Subagia, MT.
NIP. : 196211241990031001



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Rizky Sanjaya Baisila

NIM : 2015213057

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat Press Sepatu dengan Penggerak Sistem Ulir

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 31 Juli 2023

Yang membuat



Dwi Rizky Sanjaya Baisila

NIM. 2015213057

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., MeCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M. Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryantara, ST., MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak Ir. I Komang Rusmariadi, M.Si., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. I Nyoman Gunung, M.Pd., selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta Pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kakak/ adik tercinta Eko Adam Baisila yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

11. Sahabat-sahabat, Kadek Edy Ariawan dan I Wayan Kusuma Wijaya terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini.
12. Pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.
Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Denpasar, 31 Juli 2023

Dwi Rizky Sanjaya Baisila

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji rancang bangun desain alat press dengan penggerak sistem ulir dan menginvestigasi potensi peningkatan kualitas rekatan lem antara sol dengan sepatu melalui penggunaan alat tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancang bangun, dengan melibatkan kegiatan penelitian yang mencakup perancangan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir, uji coba kinerja alat, serta uji coba kualitas rekatan lem antara sol dan sepatu.

Pada tahap rancang bangun, dilakukan perancangan desain alat press yang mencakup komponen utama yaitu penggerak sistem ulir. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan alat press sepatu yang dapat meningkatkan kualitas dalam memberikan tekanan pada rekatan lem. Selanjutnya, dilakukan uji coba kinerja alat press untuk mengukur performa alat dalam meningkatkan kualitas rekatan lem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancang bangun alat press dengan penggerak sistem ulir mampu meningkatkan kualitas rekatan lem antara sol dengan sepatu secara signifikan sebesar 80,8%. Dengan penggunaan alat press ini, kualitas rekatan lem meningkat secara konsisten dan menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan cara manual.

Target luaran dari penelitian ini adalah pengembangan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir yang dapat diimplementasikan dalam industri sepatu. Alat ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas produksi sepatu, sehingga berkontribusi pada peningkatan daya saing industri sepatu secara keseluruhan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang perancangan alat dan teknologi manufaktur.

Kata kunci : kualitas rekatan, alat press, penggerak sistem ulir, meningkatkan kualitas, peningkatan daya saing

DESIGN AND DEVELOPMENT OF SHOE PRESS TOOL WITH SCREW DRIVE SYSTEM

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the design of a shoe press tool with a screw system as the driving mechanism and investigate its potential to enhance the quality of adhesive bonding between the sole and the shoe through its application. The research methodology employed in this study is a design-based approach, involving activities such as designing the shoe press tool with the screw system, conducting performance tests of the tool, and evaluating the quality of adhesive bonding between the sole and the shoe.

During the design phase, the main component of the shoe press tool, which is the screw system, is meticulously planned. The objective of this phase is to create a shoe press tool that can improve the quality of the adhesive bonding process. Subsequently, the performance of the shoe press tool is assessed through various tests to measure its effectiveness in enhancing the quality of adhesive bonding.

The research findings indicate that the design of the shoe press tool with the screw system significantly enhances the quality of adhesive bonding between the sole and the shoe, achieving a notable improvement of 80,8%. The consistent enhancement in the quality of adhesive bonding demonstrates that this tool outperforms the manual method significantly.

The main outcome of this study is the development of a shoe press tool with a screw system that can be effectively implemented in the shoe manufacturing industry. This tool is expected to elevate the overall quality of shoe production and, consequently, contribute to enhancing the competitiveness of the shoe industry. Furthermore, the study is anticipated to make valuable scientific contributions in the fields of tool design and manufacturing technology.

Keywords: adhesive bonding quality, press tool, screw system as the driving mechanism, quality enhancement, competitiveness improvement.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Press Sepatu Dengan Penggerak Sistem Ulir tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program Pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 31 Juli 2023

Dwi Rizky Sanjaya Baisila

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan umum.....	2
1.4.2 Tujuan khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Bagi penulis	3
1.5.2 Bagi masyarakat.....	3
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Rancang Bangun.....	4
2.2 Ulir.....	5
2.2.1 Bagain- bagian ulir.....	5
2.2.2 Jenis – jenis ulir	6

2.3 Pengeleman Sepatu.....	8
2.4 Pengelasan	9
2.5 Logam Besi (Fe)	13
2.6 Plat.....	15
2.7 Perekat	17
2.8 Mur dan Baut.....	19
2.8.1 Jenis-jenis baut.....	20
2.8.2 Jenis-jenis mur	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.1.1 Rancang bangun.....	23
3.1.2 Desain rancang bangun.....	23
3.2 Alur Penelitian.....	26
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.3.1 Lokasi penerapan alat	27
3.3.2 Lokasi pembuatan alat	27
3.4 Penentuan Sumber Data	28
3.5 Sumber Daya Penelitian	28
3.6 Instrumen Penelitian.....	29
3.7 Prosedur Penelitian.....	29
3.8 Perhitungan Kekuatan dan Pemilihan Bahan	30
3.8.1 Perhitungan tegangan ijin pada plat penekan	32
3.9 Pembuatan Komponen	33
3.9.1 Proses pembuatan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir	34
3.9.2 Proses perakitan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir	35
3.9.3 Proses <i>finishing body painting</i>	37
3.10 Rincian Total Biaya.....	37
3.11 Proses Pengujian Alat.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Perancangan	43
4.1.1 Prinsip kerja alat.....	43
4.1.2 Cara menggunakan alat.....	43

4.1.3	Tabel data hasil uji coba rancang bangun	44
4.2	Pembahasan	48
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN-LAMPIRAN		54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian	27
Tabel 3.2 Komponen alat dan bahan yang dibeli.....	33
Tabel 3.3 Rincian total biaya	38
Tabel 4.1 Data hasil uji coba tarik manual.....	45
Tabel 4.2 Data hasil uji coba tarik menggunakan alat	47
Tabel 4.3 Perbandingan kualitas rekatan	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian ulir	5
Gambar 2.2 Ulir segi empat	7
Gambar 2.3 Ulir trapesium.....	7
Gambar 2.4 Ulir gigi gergaji	7
Gambar 2.5 Las OAW.....	10
Gambar 2.6 Proses pengelasan dengan elektroda terbungkus	11
Gambar 2.7 Las SAW	12
Gambar 2.8 Las GMAW	13
Gambar 2.9 Las GTAW	13
Gambar 2.10 Besi hollow.....	13
Gambar 2.11 Besi siku	14
Gambar 2.12 Besi kanal	14
Gambar 2.13 Plat baja	15
Gambar 2.14 Lem karet.....	16
Gambar 2.15 Nama baut	20
Gambar 2.16 Baut kepala heksagon.....	20
Gambar 2.17 Baut U	21
Gambar 2.18 Baut tanam.....	21
Gambar 2.19 Mur heksagonal	21
Gambar 2.20 Mur bertutup.....	22
Gambar 2.21 Mur bergalur.....	22
Gambar 3.1 Desain rancangan yang dibangun.....	23
Gambar 3.2 Frame/rangka.....	24
Gambar 3.3 Poros ulir	24
Gambar 3.4 Pegangan penekan sepatu	25
Gambar 3.5 Penekan sepatu	25
Gambar 3.6 Diagram alir (<i>Flow Chart</i>)	26
Gambar 3.7 Hasil pemotongan.....	34
Gambar 3.8 Proses pemotongan.....	35
Gambar 3.9 Proses penghalusan	35

Gambar 3.10 Merakit komponen 2 bagian.....	36
Gambar 3.11 Hasil pengelasan besi as	36
Gambar 3.12 Perakitan bagian atas frame.....	37
Gambar 3.13 Perakitan plat penekan sepatu	37
Gambar 3.14 <i>Finishing</i>	37
Gambar 3.15 Pengujian alat	38
Gambar 3.16 Hasil survey dilapangan	39
Gambar 3.17 Pembersihan sol sepatu	40
Gambar 3.18 Pengeleman sepatu	40
Gambar 3.19 Pengepressan manual	40
Gambar 3.20 Uji tarik	41
Gambar 3.21 Pembersihan sol sepatu (alat).....	41
Gambar 3.22 Pengeleman sepatu (alat).....	41
Gambar 3.23 Proses pengepressan dengan alat.....	42
Gambar 3.24 Uji tarik (alat)	42
Gambar 4.1 Hasil perancangan	43
Gambar 4.2 Percobaan 1 (manual).....	44
Gambar 4.3 Percobaan ke-2 (manual).....	44
Gambar 4.4 Percobaan ke-3 (manual).....	45
Gambar 4.5 Percobaan ke-4 (manual).....	45
Gambar 4.6 Percobaan ke-5 (manual).....	45
Gambar 4.7 Percobaan 1 (alat).....	46
Gambar 4.8 Percobaan ke-2 (alat).....	46
Gambar 4.9 Percobaan ke-3 (alat).....	46
Gambar 4.10 Percobaan ke-4 (alat).....	47
Gambar 4.11 Percobaan ke-5 (alat).....	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar bimbingan pembimbing I dan II
- Lampiran 2. Gambar detail rancangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) mempunyai peran yang sangat penting dalam pembangunan ekonomi, UMKM ini juga membuktikan pada masa pandemi yang terjadi di Indonesia beberapa waktu lalu, mampu bertahan dari krisis pandemi itu, dimana banyak dari usaha-usaha besar yang mengalami penurunan sehingga mereka mengurangi tenaga kerja yang ada sampai yang paling parah mereka tidak lagi melakukan aktifitas usaha mereka.

Salah satu industri kecil yang mampu bertahan pada masa pandemi adalah industri sepatu. Industri sepatu ini merupakan industri bisa berkembang di era pandemi, namun masih banyak industri rumahan ini masih menggunakan cara tradisional untuk menempelkan kulit dengan sol sepatu dengan cara manual menggunakan tangan, kualitas sepatu dengan sol yang ditempelkan dengan cara manual masih memiliki banyak kekurangan contohnya rekatan antar lem dengan sepatu yang mudah lepas sehingga mengurangi kualitas sepatu.

Upaya agar pengrajin sepatu bisa meningkatkan kualitasnya, sebaiknya pengrajin harus mempunyai beberapa mesin contohnya mesin press (mesin penekan untuk menyempurnakan perekatan) dan mesin oven (semacam oven untuk menyempurnakan pengeleman). Sebagian pengusaha besar sudah memiliki mesin molen sedangkan untuk mesin press sendiri masih tidak banyak yang memiliki karena harga untuk mesin press tergolong mahal.

Dengan masalah di atas diharapkan untuk kedepannya para pengrajin sepatu bisa menggunakan alat yang bisa mempermudah pekerjaan, dengan ini penulis akan membuat alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir agar para pengrajin sepatu bisa meningkatkan kualitas pada perekatan sol dengan sepatu dan memberikan kualitas produk yang lebih baik .

Penulis berharap kedepannya bisa membantu para UMKM khususnya dalam bidang pengrajin sepatu untuk meningkatkan kualitas produk yang mampu bersaing dengan produk luar negeri dan juga dengan adanya alat press sepatu ini bisa meningkatkan kualitas lem antara sol dan sepatu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil adalah untuk meningkatkan kualitas rekatan lem pada sol dengan sepatu, maka butuh dirancang alat press guna untuk proses pengepressan sepatu secara mekanik dengan menggunakan sistem ulir.

1. Bagaimana rancang bangun alat press sepatu?
2. Apakah alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir dapat meningkatkan kualitas rekatan lem antara sol dengan sepatu?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka Batasan-batasan pada proyek akhir membahas tentang bagaimana pembuatan alat press sepatu, plat penekan, dan poros sistem ulir. Untuk jenis sepatu hanya menggunakan sepatu *sneakers*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri dari tujuan khusus dan tujuan umum yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan umum

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu yang sudah didapat selama masa perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori maupun praktek.
3. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan ke dalam bentuk perencanaan.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui bagaimana bentuk rancang bangun desain alat press dengan penggerak sistem ulir.

2. Untuk mengetahui apakah rancang bangun alat press dengan penggerak sistem ulir dapat meningkatkan kualitas rekatan lem antara sol dengan sepatu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir ini adalah :

1.5.1 Bagi penulis

1. Penulis mempunyai pengetahuan dan wawasan mengenai rancang bangun alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir.
2. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang sudah diperoleh di bangku kuliah dibidang rancang bangun.

1.5.2 Bagi masyarakat

1. Membantu mempermudah pekerjaan dan meningkatkan kualitas sepatu khususnya bagi pengusaha rumahan. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat memaksimalkan kualitas produk bagi usaha mikro.
2. Dengan adanya alat ini diharapkan para pengrajin sepatu atau para usaha mikro dapat meningkatkan kualitas rekatan lem pada sol dan sepatu.

1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Bali

1. Menghasilkan mahasiswa yang cerdas dan terampil sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing agar menghasilkan lulusan yang dapat bersaing di dunia kerja.
2. Menambah perbendaharaan koleksi buku di perpustakaan Politeknik Negeri Bali, di mana Proyek Akhir yang akan dibuat juga dikumpulkan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali sehingga dapat dipergunakan sebagai acuan bagi Politeknik Negeri Bali terutama Jurusan Teknik Mesin.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir ini, menggunakan ulir sebagai komponen utama dalam sistem gerakannya, mengubah putaran menjadi penggerak linier sehingga menghasilkan tekanan untuk pengepressan sepatu.
2. Alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir mampu meningkatkan kualitas rekatan lem antara sol dengan sepatu dengan peningkatan sebesar 80,8% dari pada menggunakan cara manual.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis sampaikan dari hasil rancangan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir ini adalah :

1. Dalam perancangan alat press sepatu dengan penggerak sistem ulir ini masih banyak kekurangannya mulai dari perhitungan diameter lubang hingga kepresisian pengelasan. Untuk itu penulis berharap kedepannya dapat dianalisis ulang agar dikembangkan lebih lanjut.
2. Dalam penggunaan alat press sepatu penggerak sistem ulir ini penulis menyarankan untuk memberikan pelumas kepada ulir agar tidak menyebabkan macet dan juga agar drat pada ulir tidak rusak ketika digunakan dalam waktu jangka panjang.
3. Dalam pengukuran tekanan untuk pengepressan sebaiknya digunakan alat ukur yang benar- benar presisi sehingga tekanan yang akan dihasilkan benar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Auladi, R. (2013). *Rancang Bangun Alat Pengepres Sepatu dan Sandal Bertekanan Udara* (Doctoral dissertation, UNIMED).
2. BPS, (2005). *Profil usaha industri kecil dan kerajinan rumah tangga* .Jakarta
3. Dadang. 2013. *Teknik Las GTAW*. Kementrian Kebudayaan dan Pendidikan Republik Indonesia
4. Effendy, M. S. & Siregar, C. A. (2021). *Analisa Kekuatan Rangka Lift Dengan Kapasitas Variasi Beban Pada Bangunan 2 Lantai* (Doctoral dissertation, UMSU).
5. Fakri Z, Bukhari, Nawawi, J. (2019). *Analisa pengaruh kuat arus pengelasan GMAW terhadap ketangguhan sambungan baja AISI 1050*, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
6. Fuqroni, M. R, (2020). *Ulir* <https://teknikece.com/ulir/>
7. Furi, L.M.I., Handayani, S. and Maharani, S., 2018. *Eksperimen model pembelajaran project based learning dan project based learning terintegrasi stem untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa pada kompetensi dasar teknologi pengolahan susu*. Jurnal Penelitian Pendidikan, 35(1), pp.49-60.
8. Hartomo, A. J., Rusdiharsono, A., & Hardjanto, D. (1992). *Memahami Polimer dan Perekat*. Andi Offset, Yogyakarta.
9. Irwan, M. (2019). *Penggunaan las asetilen dan permasalahannya di kapal KN. Suar 007 Distrik Navigasi kelas III Cilacap*. AMNI Perpustakaan Semarang.
10. Juwanda, Saifuddin , Marzuki (2021). *Analisa pengaruh kuat arus hasil pengelasan GMAW terhadap kekerasan material ASTM A 36*, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
11. Lazuardi, A. S. (2018). "*Perencanaan Sambungan Mur Dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor*." Jurnal SPARK 1.01 (2018): 21-26.
12. Lestari, F. F, and Suwarta, P., (2014). "*Pengaruh Perubahan Arus dan Kecepatan serta Kelembapan Fluks Terhadap Hasil Dampak dan Kekerasan serta Struktur Makro Fillet Weld Hasil Pengelasan Submerged Arc Welding (SAW)*." Jurnal Teknik ITS 3.1 (2014): B130-135.
13. Marwanto A, (2007). *Shield Metal Arc Welding Materi Pelatihan Life Skill*, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

14. Muchtiar, Y., & Meirita, L. (2013). *Integrasi Six Sigma dan FMEA Untuk Perbaikan Kualitas Proses Produksi Sepatu*. Jurnal Teknik Industri Universitas Bung Hatta, 2(1), 108-118.
15. Muslim, T.C (2022). *Analisis Uji Mesin Pengeroll Pada Besi Pipa dan Besi Hollow*. Diss. UNSADA.
16. Novianti, E. (2020) "*Jenis-jenis Lem Sepatu dan Cara Menggunakannya dengan Benar*", diterbitkan di idntimes.com
17. Nur, R., & Suyuti, M. A, (2018). *Perancangan mesin-mesin industri*. Terbitkan dalam- dalam.
18. Pamungkas, K.A.S.A., (2022). *Rancang Bangun Mesin Pengeroll Besi Pipa dan Besi Hollow ST 37* (Doctoral dissertation, UNSADA).
19. Puspito, J. 1998. *Elemen Mesin Dasar*. Fakultas Pendidikan dan Teknologi Kejuruan, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Yogyakarta
20. Putriningtyas, N (2018). *Perancangan alat pembelah bambu di UMKM alifa craft*. Dis. UAJY,.
21. Rahmah, A. 2019. Momen gaya (torsi) adalah – pengertian, rumus, dan contoh soal. Terdapat pada: <https://rumus.co.id/momen-gaya-torsi-adalah/>. Diakses tanggal 4 Agustus 2023.
22. Saputra, H., Soedarmadji, W., & Subagyo, T. (2017). 19-28 *Pengaruh Pegelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada Kampuh I Tertutup dan Kampuh I Terbuka Terhadap Kekuatan Tarik dan Mikro Struktur*. CYBER-TECHN, 12(01), 9-Halaman.
23. Satria ,T 2015. *Pembuatan karbon aktif dari batubara subbtuminus sebagai bahan penyerap kadar ion besi (Fe) dan tembaga (Cu) pada limbah cair kimia*. Politeknik Negeri Sriwijaya
24. Setyawan, W. B. "Rekayasa Alat Pres Steel Shank Sepatu Dengan Penggerak Sistem Ulir Pada Proses Pembuatan Sepatu Untuk Industri Kecil." Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit 13, no. 2 (2014): 39-50.
25. Sularso, M.S.M.E., & Suga, K. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan Elemen Mesin*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
26. Sunarso, H.S, Oetojo, B., (1988). *Penelitian pengaruh waktu penekanan dan tekanan terhadap daya rekat lem sintesis untuk kulit sol, kulit boks, dan pvc*
27. Suprpto, D. 2019. *Plat Baja Lembaran*. <http://www.issc.or.id/index.php?artikel=00001>.
28. Syukroni, M.F, (2017). *Rancang bangun knowledge management system berbasis web pada madrasah mualimin AL-ISLAMIAH Uteran Geger Madiun*

29. Tim lab pneumatic&hidrolik 2021. *buku ajar pneumatic dan hidrolik*. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Bali
30. Widharto, S. (2001). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
31. Widyaningrum, .A, Saputro, D.N, & Maryoto, A.(2022) “*Kapasitas Sambungan Baut tipe sederhana pada elemen balok akibat pergeseran posisi baut arah horizontal berdasarkan SNI 1729: 2020.*” *Prosiding Seminar Nasional LPPM Unsoed* . Vol. 11.No.1.2022.
32. Wiryosumarto, H & Okumura, T. (2004). *Teknologi Pengelasan Logam*. jakarta: PT. Pradya Paramita.