

“PERANCANGAN ALAT TEKUK PLAT DENGAN SUDUT TEKUK BERVARIASI”

Fikri Ikhsan Aulia¹⁾, Duskiardi²⁾

¹Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung

HattaEmail : fikriikhsanaulia@gmail.com

²Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung

HattaEmail : duskiardi@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Currently, technological developments are clearly visible in the industrial sector, where in general an industry will try to produce products in large quantities so that they can meet consumer needs. We have felt the impact of progress in industrial technology in our daily lives, whether in the household, in the market or around us, which has been met by the results of progress in the field of technology and of course this was created for human needs. So a tool called Bending was made. What are the design stages in producing a plate bending tool product with varying angles where the maximum plate thickness is 2 mm with a maximum plate length of 30 cm. The purpose of writing this final assignment is to obtain specifications for a plate bending tool with a maximum AISI 1040 plate thickness of 2 mm and a maximum plate length of 30 cm and to assist the final assignment testing process for bending workpieces. The design results of the AISI 1040 plate bending tool with varying bending angles have the following tool design specifications. The frame length is 1000 mm, the hydraulic capacity is 5 tonnes, the hydraulic weight is 50 kg, the maximum bending force (F) is 49000 N, the frame height is 800 mm, and the bending angles are 75°, 80°, 85° and 90°.

Keywords: *Plate Bending Tools, Bending, Die Angle*

ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi jelas terlihat pada bidang industri, dimana pada umumnya suatu industri akan berupaya menghasilkan produk dalam jumlah yang besar sehingga mampu memenuhi kebutuhan konsumen. Dampak kemajuan teknologi industri telah banyak kita rasakan dalam kehidupan sehari-hari, baik itu di rumah tangga, di pasaran maupun di sekitar kita, yang mana telah dipenuhi oleh hasil kemajuan di bidang teknologi dan tentunya ini dibuat demi kebutuhan manusia. Maka dibuatlah salah satu alat yang dinamakan Bending. Bagaimana tahapan perancangan dalam menghasilkan produk alat tekuk plat dengan sudut yang dapat divariasikan yang mana ketebalan plat maksimal 2 mm dengan panjang plat maksimal 30 cm. Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan spesifikasi alat tekuk plat dengan ketebalan plat AISI 1040 maksimal 2 mm dan panjang plat maksimal 30cm dan untuk membantu proses pengujian tugas akhir pada penekukan benda kerja. Hasil perancangan alat tekuk plat AISI 1040 dengan sudut tekuk bervariasi yang memiliki spesifikasi perancangan alat sebagai berikut. Panjang rangka 1000 mm, kapasitas hidrolik 5 Ton, berat hidrolik 50 kg, gaya bending maksimal (F) 49000 N, tinggi rangka 800 mm, dan sudut tekuk yang dimiliki sebesar 75°, 80°, 85°, dan 90°.

Kata Kunci : Alat Tekuk Plat, Bending, Sudut Die

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi jelas terlihat pada bidang industri, dimana pada umumnya suatu industri akan berupaya menghasilkan produk dalam jumlah yang besar sehingga mampu memenuhi kebutuhan konsumen. Dampak kemajuan teknologi industri telah banyak kita rasakan dalam kehidupan sehari-hari, baik itu di rumah tangga, di pasaran maupun di sekitar kita, yang mana telah dipenuhi oleh hasil kemajuan dibidang teknologi dan tentunya ini dibuat demi kebutuhan manusia. Terdesak oleh kebutuhan-kebutuhan tersebut manusia berusaha untuk menciptakan alat bantu yang berguna untuk memproduksi barang-barang tersebut dalam jumlah besar dan biaya produksi cukup rendah. Maka dibuatlah salah satu alat yang dinamakan Bending. Menurut Rizki Yulnadi Tanjung (2014), Bending merupakan alat bantu pembentukan, penekukan, pemotongan produk dari bahan dasar lembaran logam yang operasinya menggunakan alat bending. Alat bending ini menerapkan gerakan penekanan atau pembebanan dengan menggunakan tenaga hidrolik. Agar proses penekanan merata atau presisi dibutuhkan satu silinder yang menggerakkan plat atas (Punch). Beban kerja pada *single acting cylinder* memiliki kapasitas maksimum sebesar 5 Ton. Diharapkan Alat bending ini dapat dioperasikan, Khususnya pada bidang produksi permesinan di bengkel produksi

TINJAUAN PUSTAKA

Alat tekuk plat merupakan alat yang menopang sebuah landasan dan sebuah penekuk, sebuah sumber tenaga, dan suatu mekanisme yang menyebabkan penekuk bergerak lurus dan tegak menuju landasannya. Alat tekuk plat sendiri banyak sekali macamnya, yang

paling penting untuk alat tekuk adalah tingkat kepresisian *stroke* dan kapasitas *tonase*, kapasitas *tonase* dari yang terkecil di bawah 1 ton. Untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitasnya, sekarang ini menggunakan sistem hidrolik yang banyak dikombinasikan dengan sistem lain seperti sistem elektrik/elektronik, pneumatik, dan mekanik sehingga akan didapat unjuk kerja dari sistem hidrolik yang lebih optimal. Sistem hidrolik adalah sistem yang menggunakan fluida sebagai media untuk menggerakannya (Yonatan Andi Nugroho, 2016).

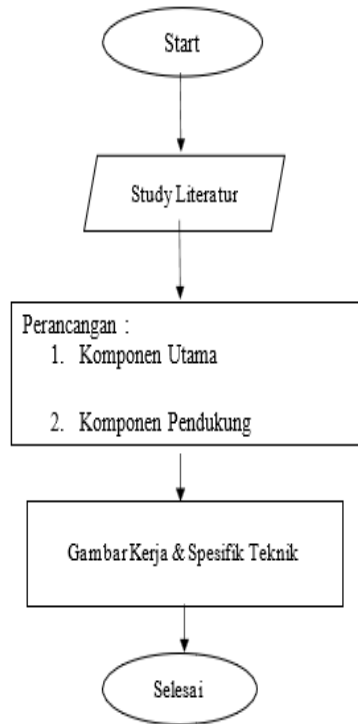
Cara kerja alat tekuk sendiri adalah dengan meletakkan sheet metal menggunakan press dies, dengan meletakkan sheet metal diantara upper dan lower dies. Sistem mekanis mesin press akan menggerakkan slide (ram) yang di teruskan ke press dies dan mendorong sheet metal sehingga dapat menekuk dan membentuk sheet metal tersebut sesuai dengan fungsi press dies yang digunakan. Hasil kualitas dan ketelitian dari produk yang dihasilkan tergantung pada kualitas alat tekuk bagian press dies dan sheet metal nya. Kecepatan produksi dari alat tekuk sendiri juga tergantung dari tekanan hidroliknya.

METODELOGI PENELITIAN

Waktu pelaksanaan pembuatan dilakukan pada hari kerja, di Universitas Bung Hatta Laboratorium Proses Manufaktur.

BAB III
METODELOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram alir Perancangan.

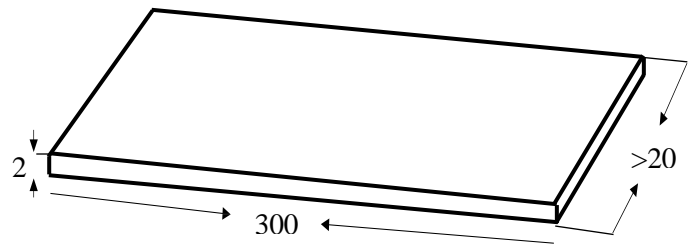
HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat Penekuk Plat

Material yang digunakan dalam pembuatan alat penekuk plat ini meliputi besi plat UNP sedangkan untuk material pengujian menggunakan material AISI 1040, dalam perancangan ini yang akan dilakukan pertama merupakan pembuatan design dengan menggunakan inventor, bentuk penekuk plat ini memiliki sudut yang bervariasi dan mempunyai mutu alat yang lebih baik.

Berdasarkan hasil perancangan, maka dengan persamaan 2.1 gaya bending maksimal untuk mesin rancangan

adalah sebagai berikut :
Ultimate tensile strength dari material mild steel (UTS) = 565 Mpa
565.000.000 N/m²
Jadi, dikonversikan =
565.000.000 N/m² x m²/ 100.000 mm²
= 565 N/ mm²



➤ Dimana diketahui,

- T = 2 mm
- L = 7 mm
- x = 300 mm
- k (konstanta) = 1
- w = Die opening (jarak terbuka die dan punch mm)

$$= 8 \times t$$

$$= 8 \times 2 \text{ mm}$$

$$= 16 \text{ mm}$$

➤ Maka, besarnya gaya bending maksimalnya :

$$Ft = k \cdot \frac{UTS \times t^2}{w}$$

$$= 1 \cdot \frac{565 \text{ N/mm}^2 \cdot 300 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}^2}{16 \text{ mm}}$$

$$= 42375 \text{ N} = 4,321 \text{ ton}$$

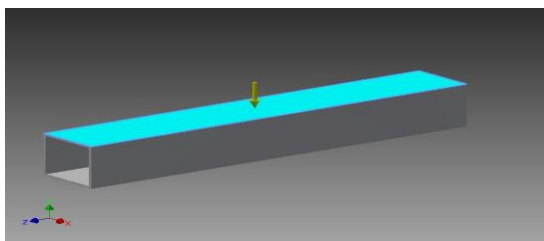
Setelah dilakukan perhitungan maka dipilih hidrolik yang memiliki kapasitas 5 ton = 49000 N

Simulasi Dudukan Boom

Pada alat penekuk plat ini menggunakan software Simulasi menggunakan Autodesk Inventor untuk menganalisis liner yang dilakukan pada

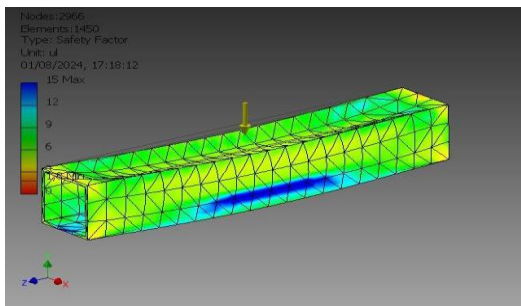
dudukan boom adalah *stress analysis* atau analisis dengan membuat model dudukan dalam bentuk 2d dan 3d.

Langkah selanjutnya pembebanan (*force*) pada dudukan. Beban atau berat total yang diberikan pada simulasi dudukan boom ini sebesar 49000 N. Untuk lebih jelasnya pembebanan yang diberikan pada dudukan boom dapat dilihat pada gambar 4.3 ,berikut akan ditampilkan pembebanan pada rangka dengan gaya sebesar 49000 N.



Gambar 4. 3 Posisi Pembebanan Dudukan Boom

Safety factor suatu hal yang sangat penting dalam analisis dan perencanaan struktur secara keseluruhan. *Safety factor* merupakan perbandingan antara tegangan izin bahan dengan tegangan yang terjadi. Konstruksi dinyatakan aman apabila angka keamanan diatas satu. *Safety factor* pada rangka dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 7 Simulasi Safety factor Dudukan Boom

Safety factor pada rangka ini maksimumnya ditunjukkan warna biru

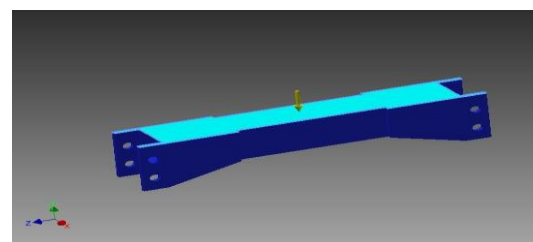
sebesar 15 ul, sedangkan nilai minimumnya ditunjukkan warna merah sebesar 1,7 .Oleh karena itu *safety factor* dudukan boom ini aman untuk digunakan karena melebihi angka 1 yaitu 1,7

Tabel 4. 3 Hasil Simulasi Dudukan Boom

Name	Minimum	Maximum
Volume	1140000 mm ³	
Mass	8,949 kg	
Von Mises Stress	7,09627 MPa	115,239 MPa
1st Principal Stress	-29,9821 MPa	119,37 MPa
3rd Principal Stress	-140,986 MPa	49,0867 MPa
Displacement	0 mm	0,232729 mm
Safety Factor	1,79627 ul	15 ul

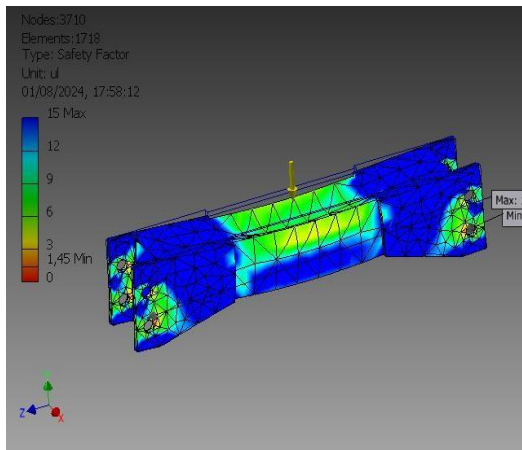
Simulasi Base Meja

Simulasi yang dilakukan *Autodesk Inventor* untuk menganalisis liner pada base meja adalah *stress analysis* atau analisis dengan membuat model dudukan dalam bentuk 2d dan 3d. Langkah selanjutnya pembebanan (*force*). Beban atau berat total yang diberikan pada simulasi base meja ini sebesar 49000 N. Untuk lebih jelasnya pembebanan yang diberikan pada base meja dapat dilihat pada gambar 4.8 ,berikut akan ditampilkan pembebanan pada base meja dengan gaya sebesar 49000 N.



Gambar 4. 9 Posisi Pembebanan Base Meja

Safety factor pada base meja ini maksimumnya ditunjukkan warna biru sebesar 15 ul, sedangkan nilai minimumnya ditunjukkan warna merah sebesar 1,45. Oleh karena itu *safety factor* base meja ini aman untuk digunakan karena melebihi angka 1 yaitu 1,45.



Gambar 4. 13 Simulasi Safety factor Base Meja

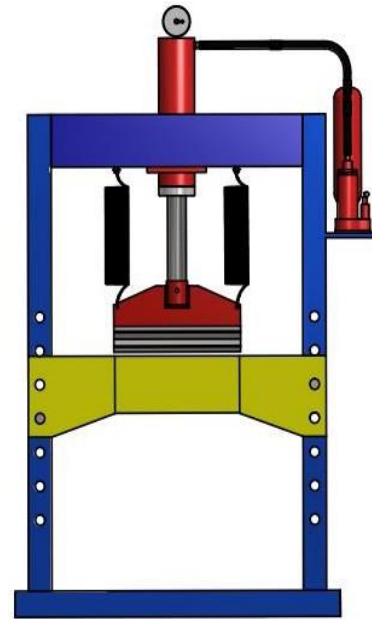
Tabel 4. 5 Hasil Simulasi Base Meja

Name	Minimum	Maximum
Volume	2159590 mm ³	
Mass	16,9528 kg	
Von Mises Stress	1,42925 Mpa	143,157 MPa
1st Principal Stress	-16,0953 Mpa	121,703 MPa
3rd Principal Stress	-137,214 Mpa	16,4145 MPa
Displacement mm	0,000000666285 mm	0,16051 mm
Safety Factor	1,44596 ul	15 ul

Safety factor suatu hal yang sangat penting dalam analisis dan perencanaan struktur secara keseluruhan. *Safety factor* merupakan perbandingan antara tegangan izin bahan dengan tegangan yang terjadi. Konstruksi dinyatakan aman apabila angka keamanan di atas satu.

HASIL PERANCANGAN

Spesifikasi Alat



Berikut adalah bahan rangka yang digunakan yaitu baja UNP 100 dengan spesifikasi alat Panjang rangka 1000 mm, kapasitas hidrolik 5 Ton, berat hidrolik 50 kg, gaya bending maksimal (F) 49000 N, tinggi rangka 800 mm, dan sudut tekuk yang dimiliki sebesar 75°, 80°, 85°, dan 90°.

KESIMPULAN

Hasil perancangan alat tekuk plat AISI 1040 dengan sudut tekuk bervariasi yang memiliki spesifikasi perancangan alat sebagai berikut. Panjang rangka 1000 mm, kapasitas hidrolik 5 Ton, berat hidrolik 50 kg, gaya bending maksimal (F) 49000 N, tinggi rangka 800 mm, dan sudut tekuk yang dimiliki sebesar 75°, 80°, 85°, dan 90°.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fais, F. M., & Ningsih, T. H. (2022). Rancang Bangun Alat Uji Bending dengan Sistem Hidrolik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(1), 47–53.

[2] Haryanto, P., Cahyono, B., & Semarang, J. (2018). Menguji

Kekuatan Tarik Pada Sambungan Las Gesek Baja Karbon Rendah (Aisi 1040) Dan Baja Tahan Karat(Aisi 304) Disambung Menggunakan Mesin Las Gesek Hasil Penelitian Rancang Bangun. *Seminar Nasional Edusainstek, Aisi 1040*, 1–6.

[3] Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2011). A Textbook Of Machine Design (S.I. Units), Ram Nagar, New Delhi, Eurasia Publishing House (PVT.) LTD. *Machine Design, 1(I)*, 200.
<https://docs.google.com/file/d/0B7OQo6ncgyFjbW53VEJEclZuSzQ/edit>

[4] Korespondensi, P., Sholeh Buchori, A., Maulana, A., Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, J., & Negeri Subang, P. (2021). Rancang Bangun Rangka Alat Bending Roll Mekanisme Otomatis Design and Manufacture of Bending Roll Auto-Mechanism Tools. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dan Teknologi Rekayasa* /, 4(1), 10–18.
<https://doi.org/10.31962/jiitr.v4i1.130>

[5] Marsis, W., & Toro, I. (2007). Perancangan Mesin Bending Dengan Memanfaatkan Sitem Dongkrak Hidrolik Sederhana. *Jurnal Mesin Teknologi*, 42–51.