

**RANCANG BANGUN PRESS TOOL UNTUK LENGAN TOOL BOX 2 SUSUN DI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Bagas Muhammad Khatami¹, Daryadi Sumarno¹, Fadlan Khalqi¹, Lita Sapitri¹
¹Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16424.
Telp: +6221 7270044. Fax: (021) 7270034
Email: bagaskhatami@gmail.com

Abstrak

Rancang bangun ini bertujuan untuk membuat alat press tool lengan tool box 2 susun di bengkel Teknik mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Pembuatan lengan tool box 2 susun di bengkel untuk praktik kerja metal forming dilakukan secara manual menggunakan alat potong gergaji dan mesin bor, ini berdampak tidak presisi terhadap hasil yang dibuat. Untuk memperbaiki hal tersebut perlu adanya alat untuk pembentukan dan pemberian lubang lengan tool box 2 susun, yaitu membuat press tool untuk memudahkan pembentukan radius dan lubang pada plate sehingga presisi. Metodologi yang digunakan adalah merancang bangun press tool lengan tool box 2 susun berdasarkan hasil identifikasi dimensi dari lengan tool box sehingga dapat dilakukan proses rancang bangun press tool untuk menghasilkan lengan tool box yang presisi.

Kata kunci: *press tool, lengan tool box, presisi*

Abstract

The goal of this implementation is to made pressing machine arm-tool box two stack at workshop of Mechanical Engineering State Polytechnic of Jakarta. Previously, the practice of making arm-tool box two stacks at workshop is manually using chainsaw and drilling machine. The result of this practice did not reach the exact precision. To overcome this problem, it needs machine to perform and give holes arm-tool box two stacks. Therefore, making of pressing machine will solve the problem to form precision radius and hole on plate. The use of methodology is implementing pressing machine arm-tool box two stacks based on dimension goal identification from arm-tool box with the result of machine which give perfect precision arm-tool box.

Keywords: *pressing machine, arm-tool box, precision*

I. PENDAHULUAN

Latar belakang

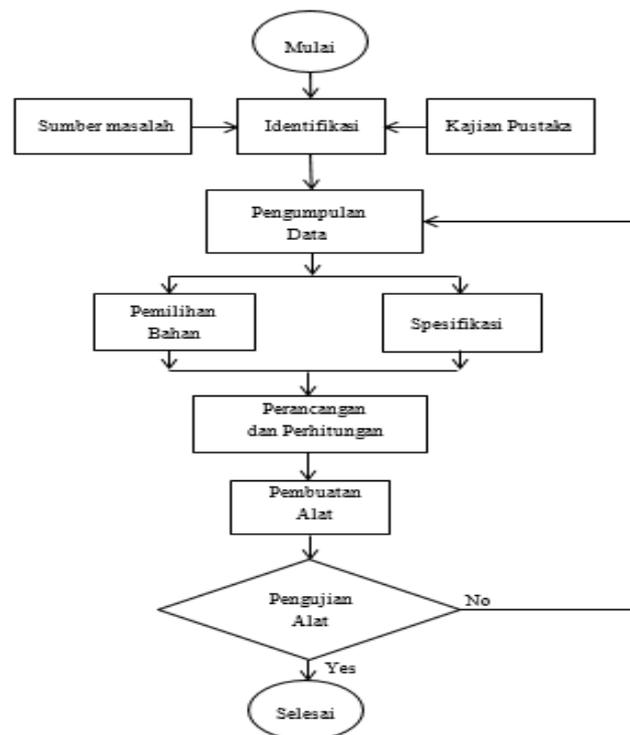
Tool box 2 susun merupakan salah satu produk yang dibuat oleh mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta dalam mata kuliah metal forming. Tool box 2 susun dibuat dengan cara manual melalui proses banding, pemotongan plate, dan pengepressan, fungsi tool box 2 susun ini sebagai wadah atau tempat penyimpanan alat-alat dsb. Tool box 2 susun terdiri dari beberapa bagian atau part yang kemudian proses assembly dengan menggunakan las titik. Diantaranya terdiri dari Tool Box Utama, Tool Box Atas 1 & 2, dan Lengan Tool Box 2 Susun. Tool Box utama dan Tool Box Atas 1 & 2 masing-masing memiliki berat profil yaitu 1,74786 [kg] dan 1,65416 [kg], serta memiliki volume masing-masing 222657,6 [mm³] dan 210580,04 [mm³].

Lengan Tool Box 2 susun adalah bagian yang menyambungkan antara tool box utama dengan tool box atas 1 & 2. Lengan tool box 2 susun sebagai engsel yang dibuat secara manual melalui proses pembentukan radius dan pengeboran untuk lubang. Lengan tool box terbuat dari lembaran baja St 42 dengan tebal 1,8 [mm] yang dipotong berukuran 95 [mm] x 16 [mm] dengan sisi kiri dan kanannya membentuk radius 8 [mm].

Pada proses pembuatan lengan tool box 2 susun biasanya dibentuk secara manual menggunakan peralatan perkakas tangan yang berada di Bengkel Mesin, Politeknik Negeri Jakarta tapi itu membutuhkan waktu yang lebih lama dan

hasilnya tidak presisi. Maka dari itu penulis membuat *press tool* untuk mempermudah pembuatan bentuk radius dan lubang pada pembuatan lengan *tool box* 2 susun. Penelitian ini bertujuan merancang bangun *press tool* untuk mempermudah pembentukan radius dan lubang pada lengan *tool box* 2 susun. Serta produksi *tool box* 2 susun ini dapat berlangsung efektif dan efisien.

II. METODE



a. Identifikasi Masalah.

Berdasarkan sumber masalah dan kajian pustaka, maka identifikasi masalah pada rancang bangun *press tool* lengan *tool box* adalah ketidak presisian dari lengan *tool box* karena dikerjakan secara manual.

b. Sumber Masalah.

Sumber masalah diperoleh melalui observasi di bengkel Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta berupa proses pengerjaan lengan *tool box* secara manual yang menimbulkan ketidak presisian dimensi antara lubang *tool box* bawah dengan lubang *tool box* atas dan bagian radius untuk pembuatan lengan *tool box*.

c. Kajian Pustaka.

Kajian Pustaka didapat oleh penulis dengan mencari tinjauan pustaka melalui FIBRO *Standard Catalogue* 2011, dan data di internet berupa dimensi standart *top plate*, *bottom plate*, *dies*, *punch*, *shank*, *pillar*, *bolt*, dan *pin*. Data tersebut menjadi referensi yang mendukung proses identifikasi.

d. Pengumpulan Data.

Pengumpulan Data didapat berupa dimensi lengan *tool box* 2 susun dan rumus perhitungan rancang bangun *press tool* yang diperoleh dari identifikasi masalah untuk merancang bangun *press tool* sebagai alat yang berfungsi menghasilkan lengan *tool box* 2 susun.

e. Spesifikasi.

Berdasarkan hasil perhitungan dan acuan standart pembuatan *top plate* , *bottom plate* , *dies* , *punch* , *shank* , *pillar* , *bolt* , dan *pin* (FIBRO Standard Catalogue 2011), penulis menentukan dimensi *top plate* , *bottom plate* , *dies* , *punch* , *shank* , *pillar* , *bolt* , dan *pin*.

f. Pemilihan Bahan

Material lengan *tool box* dan analisa beban *tool box* atas akan menentukan spesifikasi material *press tool*. Material lengan *tool box* yang digunakan di bengkel Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta menggunakan *plate St 42*. Sehingga *dies* dan *punch* menggunakan bahan SKD 11 yang dikeraskan pada 60-62 [HRC].

g. Perancangan dan Perhitungan.

Diperoleh perhitungan gaya pada proses *pieching* dan *notching* yang akan menentukan dimensi untuk merancang bagian – bagian *press tool* berdasarkan standart pembuatan *top plate* , *bottom plate* , *dies* , *punch* , *shank* , *pillar* , *bolt* , dan *pin* (FIBRO Standard Catalogue 2011).

h. Pembuatan Alat.

Setelah melakukan perencanaan dan perhitungan alat yang akan dibuat, kemudian kelompok penulis membeli *part* – *part* yang siap pakai dan *material* dasar sesuai dengan hasil pemilihan bahan untuk proses rancang bangun di bengkel Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

i. Pengujian Alat.

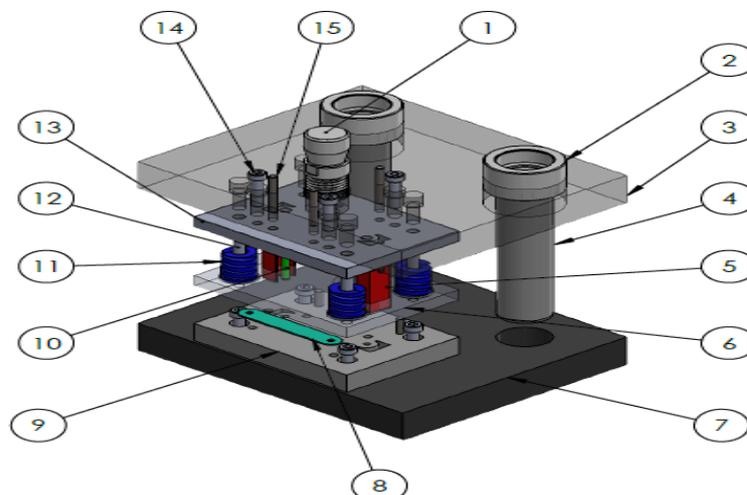
Hasil Pengujian berupa *plate* yang akan diproses *pierching* dan *notching* membentuk lengan *Tool Box* 2 susun. Pengujian dilakukan di bengkel Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Jika alat yang dibuat dalam pengujian mengalami kerusakan atau gagal maka proses perbaikan dilakukan kembali dari metodologi pengumpulan data.

III. ANALISA RANCANGAN

Analisa rancang bangun *press tool* dalam pembuatan lengan *tool box* 2 susun adalah perhitungan dan *design* dari pembuatan *press tool*. Berikut penulis melampirkan.

DESIGN PRESS TOOL

Berikut adalah *design* dan bagian – bagian yang ada pada *press tool* lengan *tool box* 2 susun, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. 1. 1 *Design press tool* lengan *tool box* 2 susun.



Gambar 3. 1 Design Press Tool lengan tool box 2 susun

1. Shank

Shank adalah bagian perkakas tekan yang berfungsi untuk mendorong *top plate* pada saat pemotongan dan mengangkat *top plate* setelah pemotongan berlangsung dengan diameter 32 [mm].

2. Bush

Bush dengan diameter luar 58 [mm] menggunakan *Standard FIBRO Headed Guide Bushes to DIN 9831/ISO 9448-6, sintered ferrite carbonitrided, long-term lubrication.*

3. Top Plate

Ukuran *Top plate* 260 x 220 x 30 [mm] dihitung sesuai *Standard FIBRO Alumunium Die Sets similar DIN 9868/ISO 11415 without Stripper.*

4. Pillar

Ukuran Pilar adalah diameter 40 [mm] dan panjang 200 [mm] didapatkan dari *Standard FIBRO Guide Pillars DIN 9825/ISO 9182-2.*

5. Punch Pierching

Punch Pierching adalah bagian yang berpasangan dengan alat potong. Diameter 5 [mm] dan Bahan yang digunakan biasanya baja krom yang dikeraskan pada 60 sampai 62 (HRC).

6. Plate Stripper

Plate Stripper adalah bagian yang berfungsi sebagai pemegang benda kerja sekaligus penahan *spring* dan pengarah pada *punch* dengan ukuran 150 x 110 x 16 [mm] menyesuaikan *dies.*

7. Bottom Plate

Ukuran *Top plate* 260 x 220 x 30 [mm] dihitung sesuai *Standard FIBRO Alumunium Die Sets similar DIN 9868/ISO 11415 without Stripper.*

8. Benda Kerja

Berupa *plate* setebal 1,8 [mm] dengan lebar 16 [mm] dan bahan yang digunakan adalah plate St. 42.

9. Dies

Dies adalah pasangan dari *punch* sebagai komponen pembentuk produk. Bahan yang biasa digunakan adalah DF 3, SKD 11 yang dikeraskan pada 60-62 [HRC].

10. Punch Notching

Punch Notching adalah bagian yang berfungsi membentuk benda kerja yang terpasang di *top plate.* Bahan yang biasa digunakan adalah DF 3, SKD 11 yang dikeraskan pada 60-62 [HRC].

11. Spring

Merupakan komponen yang berfungsi sebagai pendorong *top plate* setelah melakukan proses *press.*

12. Baut dan Tiang Spring

Baut dan Tiang *Spring* adalah bagian yang berfungsi sebagai pengikat antar komponen.

13. Punch Holder Plate

Plate Pemegang *punch* berfungsi untuk memegang *punch* agar posisi *punch* tetap pada tempatnya.

14. Pin Penepat

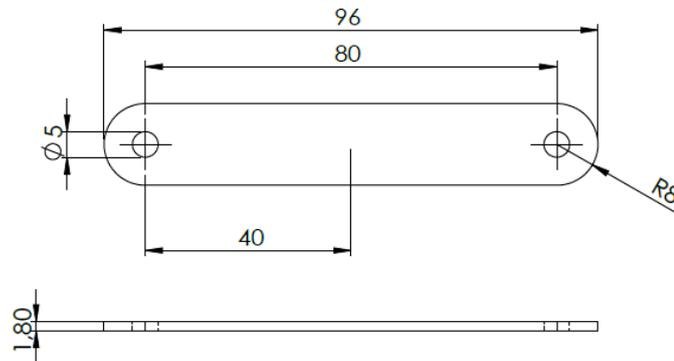
Pin Penepat adalah bagian yang berfungsi sebagai penepat pemasangan dan pencegah tergesernya *dies* dari *bottom plate* serta *punch* dari *top plate.* Bahan yang biasa digunakan adalah baja menengah yang dikeraskan.

15. Baut Inbus

Baut *Inbus* adalah bagian komponen yang berfungsi sebagai pengikat antar komponen. Dalam hal ini *dies* dengan *bottom plate* serta *punch* dengan *top plate*.

ANALISA PRESS TOOL MEMBUAT LENGAN TOOL BOX

Analisa perhitungan pembuatan *dies* dengan menghitung luasan potong dan gaya potong yang akan terjadi pada lengan *tool box* 2 susun dalam proses *notching* dan *piercing* Untuk bahan baja St 42 dan tebal 1,8 [mm].



Gambar 3. 2 Benda Kerja

- Piercing

$$A = C \times t$$

$$A = (2 \cdot \pi \cdot D) \times t$$

$$A = (2 \cdot \pi \cdot 5) \times 1,8$$

$$A = 56,55 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$F_p = 0,8 \times A \times \sigma_m$$

$$F_p = 0,8 \times 56,55 \text{ [mm}^2\text{]} \times 42 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

$$F_p = \underline{1900,08 \text{ [kg]}}$$

- Notching

$$A = C \times t$$

$$A = ((4xp + 4xl) - \pi \cdot D) \times t$$

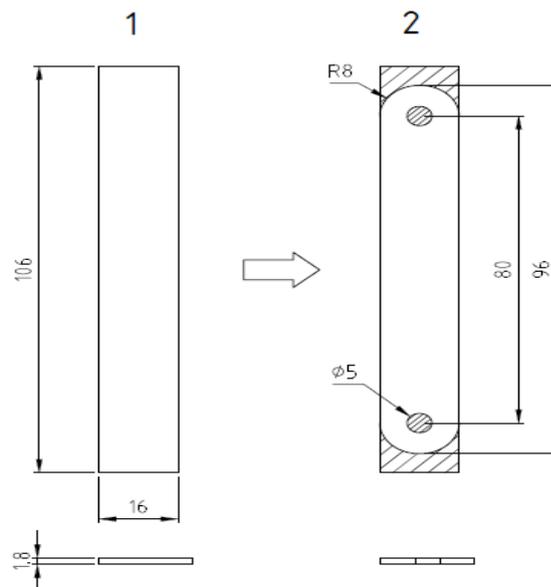
$$A = ((16 + 13) - \pi \cdot 16) \times 1,8$$

$$A = 241,68 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$F_p = 0,8 \times A \times \sigma_m$$

$$F_p = 0,8 \times 241,68 \text{ [mm}^2\text{]} \times 42 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

$$F_p = \underline{8120,45 \text{ [kg]}}$$



Gambar 3. 3 Plate sebelum dan sesudah proses press

- Gaya Pegas Stripper

$$F_{ps} = \left(\frac{5}{20}\right) \% \times F_{total}$$

$$F_{ps} = 0,25 \% \times 10020,53 \text{ [kg]}$$

$$F_{ps} = \underline{2505,13 \text{ [kg]}}$$

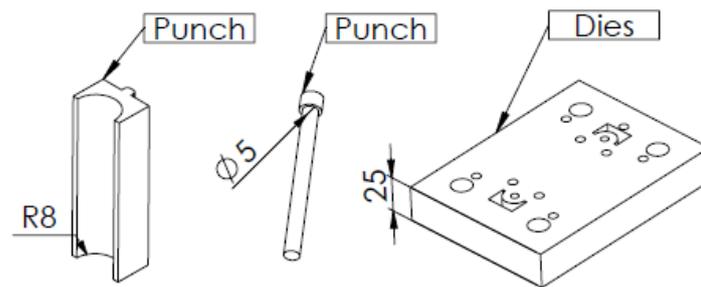
- Tebal Dies

$$H = \sqrt[3]{F_{total}}$$

$$H = \sqrt[3]{1900,08 [kg] + 8120,45 [kg]}$$

$$H = \sqrt[3]{10020,53 [kg]}$$

$$H = \underline{\underline{21,56 [mm]}}$$



Gambar 3. 4 Design Punch Pierching, Punch Notching, and Dies

Design Dies diperoleh melalui proses menghitung luasan potong dan gaya potong yang akan terjadi pada lengan *tool box 2* susun dalam proses *Notching* dan *pierching* dengan hasil H (tebal *dies*) = 21,56 [mm] = 25 [mm] dan *Design Punch* mengikuti bentuk benda kerja yang akan punch dan disesuaikan dengan bentuk *dies*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. 1. 3 *Design Punch Pierching, Punch Notching, and Dies*.

IV. KESIMPULAN

1. Bahan yang digunakan untuk benda kerja lengan *tool box* adalah St 42 dengan tebal 1,8 [mm], *dies* dan *punch* menggunakan bahan SKD 11 yang dikeraskan pada 60-62 [HRC].
2. Hasil analisa rancang yang di peroleh penulis berupa tebal *dies* yang akan digunakan adalah 21,56 [mm] = 25 [mm].
3. Penulis memperoleh hasil analisa rancang untuk membuat *press tool* yang menghasilkan lengan *tool box 2* susun.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Standar Fibro 2011. "FIBRO Standard Catalogue" . 20 Mei 2018. www.FIBRO.com
- [2] Rony Sudarmawan T. Tekonologi *Press Dies*. Kansius. 2009.
- [3] Vukota Boljanovic, PH. D. Sheet Metal Forming Process and Die Design. New York 2016.