

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018**  
ISSN : 2548-8090  
**RANCANGAN PEMBUATAN ALAT FORMING BLOCK SHEET METAL UNTUK**  
**MENUNJANG PEMBELAJARAN PRAKTIK TARUNA DI LABORATORIUM**  
**SHEET METAL SHOP POLTEKBANG SURABAYA**

**Ikhsan Nur Fauzi<sup>1</sup>, Sudjud Prajitno<sup>1</sup>, Rifdian I. S<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : [ikhsanfauzi.inf@gmail.com](mailto:ikhsanfauzi.inf@gmail.com)

### **Abstrak**

Praktik Sheet Metal merupakan salah satu penunjang pembelajaran praktik taruna di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya. Dimana dalam pembelajaran tersebut salah satunya yaitu praktik *Stretching* dan *Shrinking sheet metal*. Dibutuhkan rancangan *special tool* berupa *Forming Block* untuk memudahkan taruna dalam proses pembelajaran praktik *stretching* dan *shrinking sheet metal*. Dalam proses pembuatannya sendiri akan menggunakan bahan dasar berupa kayu ulin dengan pertimbangan yakni kayu ulin memiliki sifat fisik kayunya yang keras dan juga tahan terhadap perubahan suhu, kelembaban, dan pengaruh air laut. Ide pembuatan *Forming Block* sendiri muncul setelah melihat secara langsung kondisi di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya, dimana saat praktik *stretching* dan *shrinking sheet metal* hanyalah menggunakan alat berupa *hand manual stretching* dan *shrinking sheet metal* dengan teknik *press* dengan jumlah alat yang terbatas. Rancangan *special tool Forming Block* ini mampu menambah model alat untuk proses *stretching* dan *shrinking sheet metal* selain hanya dengan menggunakan *hand manual dengan teknik press*. *Forming Block* ini dapat membentuk *sheet metal* untuk proses *stretching* dan *shrinking* dengan baik menggunakan teknik *hammering*, sehingga alat *stretching* dan *shrinking* kini menjadi lebih variatif.

**Kata Kunci:** *Sheet Metal, Stretching, Shrinking, Forming Block*

### **Abstract**

Sheet Metal practice is one of the supporting learning practices for cadets at the Aviation Polytechnic of Surabaya Hangar. Where in the learning, one of them is the practice of Stretching and Shrinking sheet metal. A special tool design in the form of a Forming Block is needed to facilitate cadets in the learning process. In the manufacturing process itself will use basic materials in the form of ironwood with consideration that ironwood has hard physical wood properties and is also resistant to changes in temperature, humidity, and the influence of sea water. The idea of making a Forming Block itself came after seeing firsthand the conditions at the Aviation Polytechnic of Surabaya, where the practice of stretching and shrinking sheet metal was only using a tool such as hand manual stretching and shrinking sheet metal with a press technique with a limited number of tools. The design of the special tool Forming Block is able to add a model for stretching and shrinking sheet metal processes in addition to just using a manual hand with a press technique. This Forming Block can form sheet metal for the stretching and

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018

ISSN : 2548-8090

shrinking process well using hammering techniques, so that stretching and shrinking tools are now more varied.

**Keywords:** *Sheet Metal, Stretching, Shrinking, Forming Block.*

### PENDAHULUAN

Struktur pesawat udara sangatlah kuat tetapi tetap dibuat seringan mungkin sehingga dalam strukturnya mampu menahan beban dan pengaruh luar yang dapat menyebabkan rusaknya struktur, ada berbagai cara untuk membuat struktur pesawat kian bertambah kuat sehingga tidak perlunya menambah konstruksi melainkan dengan pemberlakuan forming, istilah forming sendiri adalah membuat bentuk pada komposisi metal menjadi bentuk yang diinginkan, dan jika diaplikasikan pada pesawat udara akan menjadi bentuk yang kokoh dan kuat.

konstruksi pesawat dari sheet metal mendominasi penerbangan modern. Umumnya, sheet metal yang terbuat dari paduan aluminium digunakan dalam bagian badan pesawat yang berfungsi baik sebagai struktur dan penutup pesawat luar, dengan bagian-bagian logam bergabung dengan rivet atau jenis pengencang lainnya. Sheet metal digunakan secara luas di banyak jenis pesawat dari pesawat udara hingga pesawat bermesin tunggal, tetapi juga dapat muncul sebagai bagian dari pesawat komposit, seperti di panel instrumen. Di Politeknik Penerbangan Surabaya terdapat berbagai fasilitas penunjang pendidikan yang mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar taruna maupun taruni dapat mengikuti perkembangan yang ada, fasilitas tersebut berupa tools, aircraft trainer, shop dan hangar.

Di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya sendiri terdapat special tools di Laboratorium Sheet Metal Shop sebagai

penunjang praktik bagi taruna. Sheet metal digunakan untuk berbagai macam bentuk salah satunya adalah praktek stretching dan shrinking sheet metal dengan menggunakan alat berupa hand stretching dan hand shrinking dengan teknik press. Alat yang digunakan untuk praktik stretching dan shrinking sheet metal kini masih terbatas jumlahnya dengan setiap sekali praktik terdapat kira-kira 24 taruna yang harus menunggu untuk bergantian menggunakannya sehingga dinilai kurang efektif dan progresif. Apabila terdapat special tool baru dengan teknik yang berbeda akan menambah jumlah special tool dan juga menambah pengalaman dan pengetahuan baru bagi taruna pada saat praktik di Laboratorium Sheet Metal Shop.

Maka dari itu merujuk pada buku Aircraft Mechanic Books terdapat special tool berupa Forming Block yang dapat menerapkan proses stretching dan shrinking sheet metal model lain sehingga mampu membentuk flange pada plain nose ribs. Nantinya Forming Block mampu digunakan untuk praktik sebagai bentuk penerapan proses stretching dan shrinking sheet metal dengan teknik hammering serta untuk lebih menunjang pembelajaran sheet metal.

Rumusan masalah didasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, penulis membuat perumusan masalah : Bagaimana membuat komponen pesawat secara Forming sehingga mampu menjadi struktur pesawat yang kuat namun tetap ringan? Dan bagaimana membuat alat Forming Block sheet metal guna untuk menunjang proses pembelajaran praktik taruna di hangar Politeknik

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018

ISSN : 2548-8090

Penerbangan Surabaya dan bagaimana penerapannya?

Pembatasan masalah didasarkan pada uraian identifikasi masalah tersebut diatas dan dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu maupun kemampuan penulis, maka penulis membatasi permasalahan hanya pada rancangan forming block sheet metal yang dibuat digunakan untuk penerapan stretching dan shrinking sheet metal menggunakan material kayu ulin dan hanya digunakan sebagai media pembelajaran sheet metal.

Tujuan penelitian dalam penyusunan Penelitian ini penulis mempunyai tujuan. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut : Mengetahui cara pembuatan *forming block sheet metal* terhadap media pembelajaran pada sheet metal, mengetahui prosedur yang dijalankan terhadap penerapan praktik *stretching dan shrinking sheet metal* pada pembelajaran *sheet metal*, menambah sarana atau alat praktik di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya. dan sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md).

Manfaat penelitian untuk diharapkan dapat membantu mempermudah dalam proses *forming* terutama dalam penerapan stretching dan shrinking, sekaligus sebagai bekal pengalaman dalam pembuatan model sheet metal menggunakan forming block.

### METODE

Pada dasarnya bagian ini menjelaskan bagaimana penelitian itu dilakukan. Pembuatan rancangan *special tools Forming Block sheet metal* yang merupakan alat *stretching dan shrinking sheet metal* dengan teknik *hammering* ini menerapkan alat yang sebelumnya di Laboratorium Sheet Metal Shop yang berbahan baku kayu ulin dan mengaplikasikan rancangan tersebut pada *sheet metal*. Pengumpulan data penelitian ini didapat dari beberapa sumber untuk

mendukung suatu rancangan yang ingin dibuat diantaranya adalah : Praktik di Laboratorium Sheet Metal Shop, buku *aircraft mechanic books* serta artikel dan jurnal yang membahas tentang pengertian, tujuan, dan ketahanan kayu ulin. Kondisi saat ini yang terjadi di Hangar Politeknik Penerbangan Surabaya saat proses pembelajaran dan praktikum di Laboratorium Sheet Metal Shop pada praktek *Stretching dan Shrinking Sheet metal* saat ini menggunakan alat berupa *Hand Stretching dan shrinking manual* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Belum ada alat dengan model lain sebagai penerapan proses *Stretching dan Shrinking Sheet Metal* . Begitu juga jumlah alat saat ini terdapat 4 alat dan hanya ada 2 alat yang berfungsi normal dengan perbandingan taruna 1 kelas ada 23 taruna, sehingga masih terbatas dan kurang efektif.

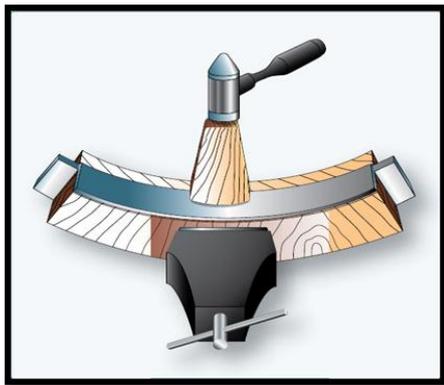


Gambar 1 Alat *Stretching Shrinking* Teknik Press

Kondisi yang diinginkan penulis yakni ingin melakukan pembuatan *special tool* yakni *Forming Block* dengan media kayu ulin. Dengan adanya *special tool* berupa *Forming Block* ini nanti diharapkan mampu menambah jumlah alat untuk penerapan *stretching dan shrinking sheet metal* sehingga dapat menunjang pembelajaran di Laboratorium Sheet Metal dan begitu juga dapat mengefisiensi waktu pada saat pelaksanaan praktik.

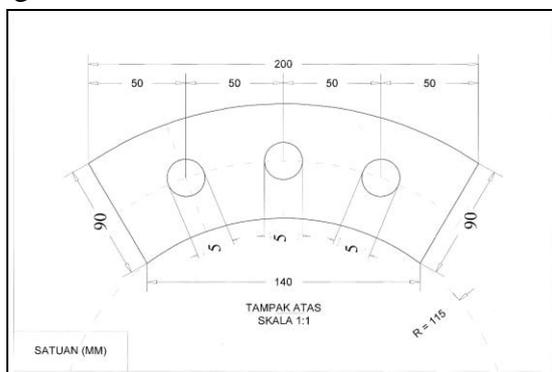
Alat *Forming Block* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 ini sangatlah berbeda dengan *Hand manual stretching dan*

*shrinking* yang ada sekarang ini. Dengan adanya *Forming Block* ini akan menambah alat baru sebagai penerapan dari proses *stretching* dan *shrinking sheet metal* yakni dengan teknik *hammering* dengan cara sheet metal yang sudah *dilayout* dan dipotong lalu diletakkan diantara dua kayu dan dijepit pada *bench vise* lalu dengan teknik *hammering metal* itu dipukul berulang ulang dengan menggunakan alas kayu sampai membentuk metal menjadi bentuk *stretching dan shrinking*.



Gambar 2. Penerapan Alat *Forming Block*

Untuk membuat rancangan alat *Forming Block* ini tentunya membutuhkan desain gambar teknik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. agar hasil dari *special tool forming block* nantinya sesuai dengan ukuran yang ditentukan.



Gambar 3. Gambar Teknik *Forming Block*

Di dalam pengerjaan *Forming Block* menggunakan konsep perancangan alat yang akan dibuat sangat dibutuhkan khususnya adalah sebuah konsep umum perancangan alat tersebut. Konsep-konsep tersebut meliputi beberapa hal, yaitu:

#### a. Pengurangan Volume Bahan

Mengerjakan suatu produk, tentunya bahan yang akan diproses dalam pembuatan alat nantinya akan mengalami proses pengurangan volume bahan, dimana pengurangan bahan tersebut akan berpengaruh pada hasil yang diinginkan. Pengurangan volume bahan dapat dilakukan dengan cara:

1. Pemotongan kayu merupakan cara pengurangan volume kayu yang sebelumnya sudah di layout menggunakan mesin pemotong kayu circular saw.

2. Penggerindaan kayu ulin merupakan step mengurangi volume dari kayu dengan menggunakan mesin gerinda sampai terbentuk sesuai dengan layout.

3. Pengamplasan (*sanding*) merupakan cara mengurangi volume dengan cara menggosok dengan alat *sanding* (*amplas*) untuk memperoleh hasil yang halus.

#### b. Proses Mengubah Bentuk Bahan

Pengubahan bentuk bahan merupakan proses untuk membentuk kayu atau bahan menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang memerlukan pengerjaan lain. Kayu keras melalui proses saw milling yakni proses pengolahan kayu dari log (bahan mentah) sampai menjadi potongan kayu setengah jadi (*papan*) dengan mesin *bandsaw* atau *dicular saw* sesuai ukuran tertentu. Kemudian proses kiln dry atau pengeringan bahan.

#### c. Pembuatan

Proses pembuatan pada bahan dapat dilakukan dengan teknik *grinding*, pengeboran atau *drilling*, penyerutan atau *planner* pengamplasan atau *sanding* dan proses *finishing*.

#### d. Step pembuatan alat

Pada proses pembuatan alat *forming block* sheet metal akan dilakukan beberapa step atau tahap dalam pembuatannya, dimana diantaranya adalah pengurangan volume atau besar dari bahan yang akan dibuat, kemudian

pengubahan bentuk dari bahan yang ada tadi untuk dibuat forming block sheet metal nantinya, dan proses pembuatan bahan dengan drilling atau pengeboran dan dengan planner atau penyerutan.

Pada beberapa proses tersebut untuk step atau tahap bagian pengurangan volume bahan untuk pembuatan alat forming block akan menggunakan teknik pemotongan, pengeboran, dan lainnya dengan menggunakan gergaji, mesin bor dan menggunakan alat lainnya yang sesuai dengan kebutuhan pengurangan volume bahan. kemudian akan masuk ke step selanjutnya yaitu proses pengubahan bentuk bahan dimana dalam tahap ini bahan yang akan digunakan jika memang diperlukan untuk diubah bentuknya, misalnya dari bentuk kayu dari kayu log (bahan mentah) maka akan dipotong menjadi kayu setengah jadi (papan) sesuai ukuran tertentu dengan menggunakan bandsaw atau circular saw, kemudian dari kedua tahap tadi akan dilakukan proses yang ketiga yaitu pembuatan atau peraktian bahan, dimana dalam proses penyambungan bahan ini akan menggunakan teknik drilling atau pengeboran untuk membentuk lubang pada permukaan kayu yang nantinya akan digunakan untuk pin pelurus metal, teknik planning atau penyerutan untuk memebentuk kayu sesuai dengan ukuran dan teknik sanding atau pengamplasan untuk menghaluskan kayu.

melewati beberapa tahapan tadi, jika alat sudah jadi maka untuk finishingnya akan dilakukan pengecatan dan pelapisan pernis yang berfungsi untuk melapisi bahan agar tidak terjadi keropos dan menambah nilai estetika dari forming block sheet metal tersebut.

Untuk cara kerja alat ini sendiri yakni Forming block sheet metal digunakan pada taruna pada saat praktik di Laboratorium

Sheet Metal Shop. Potong bahan sesuai ukuran, tambahkan sekitar 1/4 inci untuk kelebihan material untuk pembentukan dan pengeboran lubang untuk pin pelurus. Lalu bersihkan semua burrs (tepi bergerigi) untuk mengurangi kemungkinan material mengalami retak atau crack pada bagian tepi selama proses forming. Lalu letakkan metal dan bor untuk pin pelurus. Setelah itu tempatkan metal diantara forming block dan clamp block pada bench vise untuk mencegah material bergerak atau bergeser. Jepit material sedekat mungkin dengan area tertentu yang dipalu untuk mencegah ketegangan pada alat forming dan untuk menjaga agar material tidak tergelincir atau slip.

Penggunaan rancangan dari *special tool Forming Block* yakni Sesuai dengan latar belakang yang dibuat penulis maka rancangan alat ini digunakan untuk praktik *sheet metal* dalam pembuatan bentuk aplikasi *shrinking* dan *stretching sheet metal* dengan teknik *hammering* agar taruna dapat lebih memahami dan mengetahui aplikasi *stretching* dan *shrinking sheet metal*.

## } **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari penelitian dan pengukuran yang dilakukan sesuai dengan metode pengumpulan data, penghitungan data dan percobaan penulis mendapatkan hasil yakni berupa bentuk fisik dari *special tools Formng Block* dengan penjelasan sebagai berikut.



Gambar 4. Bentuk Forming Block

Gambar 4 diatas merupakan Tampak depan Forming Block yang menggunakan bahan kayu ulin dengan ketebalan sebesar 4 cm. dan alat *Forming Block* ini dilengkapi

dengan lubang atau holes pada sisi atas dari alat *Forming Block sheet metal* sebagai titik menempatkan bolt sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5 yakni ketika metal dibentuk agar lebih kuat pada saat *hammering*.



Gambar 5 Bolt pada Forming Block

Adapun kelebihan dan kekurangan menggunakan material kayu ulin adalah ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah.

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Keras</li> <li>➤ Tahan terhadap perubahan suhu</li> <li>➤ Mudah ditempa (dirubah bentuk), di <i>drill</i>, di serut dan di pasang <i>bolt</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dapat mengalami keropos</li> <li>➤ Bahan baku sulit untuk didapatkan</li> </ul>

Analisa aktivitas kerja dibuat untuk mengetahui sistem cara kerja dari Forming Block hasil rancangan serta membandingkan kondisi aktivitas kerja sebelum dan setelah dilakukan perancangan Forming Block, berikut ilustrasi cara kerja dari Forming Block dan aktivitas kerja yang dilakukan sebelum dan sesudah perancangan.

1. Kondisi sebelum adanya Forming Block *sheet metal*.



Gambar 6. Teknik Press

Kondisi pada saat sebelum dibuat rancangan *Forming Block* untuk alat penerapan *stretching* dan *shrinking sheet metal* dengan spesifikasi yakni alat *stretching* dan *shrinking* ini menggunakan teknik *press* dengan kekuatan tangan sampai metal mengalami *stretching* dan *shrinking*.

2. Kondisi Setelah adanya Forming Block



Gambar 7 Teknik Hammering

Kondisi setelah dibuat rancangan Forming Block dengan spesifikasi yakni alat *Forming Block sheet metal* ini menggunakan teknik *hammering* sehingga mampu sebagai penerapan lain dari proses *stretching* dan *shrinking metal*.

3. Tambahan Penunjang alat *Forming Block*



Gambar 8. Kayu Tambahan *Forming Block*

Bentuk potongan kayu tambahan yang berfungsi digunakan sebagai alas saat melakukan *hammering*, sehingga ketika proses *hammering* tidak langsung memukul pada *sheet metal*, melainkan melalui perantara kayu tambahan ini.

#### 4. Metal Hasil Penerapan Alat



Gambar 9. Metal hasil Penerapan Alat

Contoh produk hasil dari penerapan alat *Forming Block sheet metal*. Alat ini mampu menjadi referensi ketika praktik *stretching* dan *shrinking sheet metal* selain dengan menggunakan alat sebelumnya. Sehingga bisa lebih variatif.

Kelebihan dari alat *Forming Block* ini ada adalah yakni dengan menggunakan alat *Forming Block*, terdapat berbagai kelebihan, diantaranya sebagai berikut :

1. Taruna dapat menerapkan berbagai macam praktik terkait materi sheet metal hanya dengan menggunakan satu special tool.
2. Mudah dalam penggunaan.
3. Praktis dan mudah disimpan

Adapun Kekurangan dari alat *Forming Block* ini adalah yakni dengan menggunakan alat *Forming Block*, terdapat berbagai kekurangan, diantaranya sebagai berikut :

1. Tidak bisa digunakan tanpa bantuan bench vise yang digunakan untuk menjepit alat ini.
2. Alat dapat mengalami lapuk atau keropos apabila tidak dirawat dengan baik karena berbahan baku kayu.

Agar menjaga *special tool Forming Block* dalam keadaan baik tentunya ada prosedur perawatan alat yakni :

1. Periksa kondisi alat sebelum dan sesudah pemakaian.
2. Bersihkan alat dengan menggunakan kain bersih atau majun sebelum dan sesudah pemakaian.

3. Lakukan proses hammering secara hati-hati untuk mencegah metal mengalami crack.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai Rancangan Alat *Forming Block* adalah sebagai berikut :

1. Membuat forming stretching dan shrinking sheet metal kini tidak hanya bisa dilakukan dengan alat yang sudah ada sebelumnya yakni stretching dan shrinking hand manual dengan teknik press, akan tetapi bisa dilakukan dengan alat *Forming Block* dengan teknik hammering sehingga lebih variatif.
2. Dengan adanya alat *Forming Block* ini, kini mampu mengaplikasikan berbagai macam bentuk praktik sekaligus dalam satu alat seperti teknik cutting, bending, stretching dan shrinking.
3. Dengan adanya alat *Forming Block*, kini bisa menambah alat praktik di Laboratorium Sheet Metal Shop khususnya praktik stretching dan shrinking sheet metal sehingga menjadi lebih praktis dan efisien karena bisa menggunakan 2 alat secara bersamaan dengan teknik yang berbeda.

### Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut maka diberikan saran yang sangat bermanfaat dan dapat membantu untuk masa yang akan datang, yaitu perlunya ke depan ada pengembangan-pengembangan alat pembuat stretching dan shrinking sheet metal guna untuk penyempurnaan agar lebih baik dari sebelumnya, dan bisa lebih bermanfaat. Kedua yakni Kedepan diperlukan adanya alat

untuk cutting sheet metal dengan bentuk melengkung untuk mempermudah penggunaan dari alat Forming Block ini. Dan juga Perlunya pembaruan alat-alat pendukung pembuatan alat pada penelitian di Hangar Politeknik Penerbangan Surabaya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aircraft Mechanic Book, Aircraft Metal Structural Repair
- [2] Andri Nasution (September, 2017). Analisa Sheet Metal ferrous dan non-ferrous. Program studi pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember , Surabaya 2017.
- [3] Ambiyar dkk (2008). Analisa prosedur metal forming. Faculty of Engineering and Sustainable Development.
- [4] Husein Ardy (Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra) Jurnal Teknik Vol. 5 2/Oktober 2015. Analisa metal forming untuk maintenance practice.
- [5] Agus Sunaryo, (1995). Peningkatan Produktivitas Bagian Finishing Melalui Aspek Aplikasi. Semarang: Pusat Pengembangan & Pelatihan Industri Kayu (PPPIK-PIKA).
- [6] Mohammad Muslich & Ginuk Sumarni (2005), Kelas keawetan 200 jenis kayu Indonesia terhadap penggerek di laut.
- [7] Hartiyono,(2017). Teknik Finishing Kayu.