

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021
ISSN : 2548-8112
RANCANG BANGUN ALAT *FLANGING TOOLS* TERHADAP *SHEET METAL* SEBAGAI PENUNJANG PRAKTEK DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Aqillanova Noormalya Alamy, Suseno, Bambang Junipitoyo
Jurusan Teknik Pesawat Udara, Fakultas Vokasi, Politeknik Penerbangan
Jl. Simo Rukun 9/27, Surabaya, 60181
Email: aqilladmnsyh@gmail.com

Abstract

Sheet Metal umumnya terkenal di industri otomotif dan disebut sheet metal parts atau komponen sheet metal. Namun demikian, part sheet metal tidak hanya terdapat pada produk-produk industri otomotif, tetapi juga tersebar luas di industri lain yang membutuhkan. contohnya seperti di dunia penerbangan. Secara umum, proses pembuatan bagian sheet metal lebih rumit dan seringkali memakan waktu lebih lama daripada bagian lainnya. Ada dua bentuk lembaran logam, yaitu sheet dan coil. Berdasarkan sisi ukuran produk, *sheet metal* terbagi dalam produk yang besar seperti produk-produk di industri perkapalan sampai produk yang kecil seperti produk-produk di industri elektronik maupun rumah tangga. Produk *sheet metal* dari berbagai fungsi tersebut memiliki ketelitian berbeda-beda, sesuai dengan tuntutan yang diminta dari fungsi produk itu sendiri yang pada akhirnya akan berakibat kebutuhan akan proses desain press dies yang teliti, hargacetakan dan produk *sheet metal* menjadi mahal. Untuk memproduksi produk *sheet metal* dibutuhkan cetakan (*press dies*) yang berfungsi untuk memotong (*cutting*) dan membentuk (*forming*) material *sheet metal* menggunakan mesin press. Pembuatan rancangan ini menggunakan *design* yang praktis dan ringan, tentunya membuat kualitas hasil kerja alat lebih baik dengan menggunakan bahan alluminium yang mempunyai kualitas baik untuk dijadikan bahan sehingga membuat suatu Alat produksi yang berhubungan dengan desain alat flare tool. Dapat menjadikan alat untuk kerja progresif melalui kerja keras. Dan juga membantu untuk membuat alat seefisien mungkin dari segi proses dan penggunaan bahan yang dibutuhkan. Hasil yang didapat dari rancang bangun alat *Flanging Tool* yaitu dapat dimanfaatkan sebagai media penunjang pembelajaran dan praktik Diploma III Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Keyword : Sheet Metal, industri otomotif, industri elektronik

Abstract

Sheet Metal is generally very well known in the automotive industry as sheet metal parts or sheet metal components. sheet metal component are not only found in the product of the automotive industry, but are still widely scattered in other industries that need them for example, such as in the world of aviation. In general, the manufacturing process for sheet metal component is more complex and tends to have a longer processing time than other components. Sheet metal is available in two forms, namely sheet and coil. In terms of product size, sheet metal is divided into large products such as products in the shipping industry to small products such as products in the electronics and household industries. Sheet metal product of various functions have different accuracy, according to the demands demanded from the product function itself which in turn will result in the need for a careful press dies design process, the price of molds and sheet metal products becomes expensive. To produce sheet metal products, press dies that function to cut and form sheet metal using a press machine.

Making this design using a practical and lightweight design, of course, makes the quality of the work of the tool better. By using alluminium material which has good quality as a material so that it can make a production aid related to flare tool. By working on making a tool tool that works progressively. And also help make tooling tools as efficient as possible, both in terms of the processing process and the use of the required materials. The results obtained from the design of the Flanging Tool tool can be used as a medium to support learning and practice Diploma III Aircraft Engineering at Aviation Polytechnic of Surabaya

Keyword : Sheet Metal, industri otomotif, industri elektronik

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi di bidang industri semakin pesat. Hal ini dapat dilihat melalui penggunaan alat bantu produksi yang dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi secara massal dalam waktu yang relatif singkat. Di bidang produksi, kita merasa bahwa setiap hari, baik di rumah maupun di kantor, kita dibanjiri dengan hasil perkembangan teknologi, yang kesemuanya itu untuk mempermudah memenuhi kebutuhan mereka. Untuk produk yang sama, batch besar pada suatu waktu membutuhkan alat atau mati, umumnya dikenal sebagai alat stamping.

Pendidikan teknik di Indonesia, khususnya pendidikan teknik bagi para ahli teknik, yaitu politeknik mengadopsi

mata kuliah yang menggabungkan teori dan praktik untuk menghasilkan tenaga kerja yang siap pakai. Hal ini diharapkan dapat mendukung keberhasilan dan kemajuan baik bidang teknologi Indonesia kedepan. Selain itu, lulusan politeknik juga diharapkan mampu membuat alat produksi sederhana. Sebagai syarat pelatihan sebelum memasuki dunia industri, setiap lulusan politeknik akan menghadapinya.

Rumusan Masalah

Berdasarkan topik penelitian yang telah di tentukan maka di dapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat alat *flanging*

tools lubang form *rib* pada *sheetmetal* ?
2. Bagaimana cara mengoperasikan alat *flanging tools* pada form *rib*?

Batasan Masalah

Dalam pembuatan alat bantu produksi ini ada banyak hal-halkhusus yang harus diperhatikan agar mendapat hal yang sempurna. Mengingat ruang lingkup yang akan dibahas cukup luas juga faktorketerbatasan waktu, maka dalam hal ini akan dibatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan bahan yang tidak mudah terbakar. Penggunaan alat ini bisa digunakan *flare* lubang yang berukuran minimal 50mm dan maksimal 243mm. desain kontruksi dan pertimbangan hal lain yang dianggap perlu dan menunjang proses pembuatan alat ini

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan rancang bangun ini adalah:

Tujuan Umum

Agar taruna dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang dipelajari dan mengalami segala macam permasalahan yang timbul dalam pembuatan suatu alat produksi agar dapat diterapkan dalam bidang kewirausahaan. Untuk memenuhi salah satu syarat akhir dalam menyelesaikan perkuliahan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Menambah pengetahuan penulis dalam menerapkan bidang teori dan praktek yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Tujuan Khusus

Dapat membuat suatu alat bantu produksi yang berhubungan dengan flare tool design. Dapat mengerjakan pembuatan suatu alat perkakas yang bekerja secara progressive. Dapat membuat alat perkakas seefesien mungkin, baik dari segi proses pengerjaan maupun penggunaan bahanyang diperlukan.

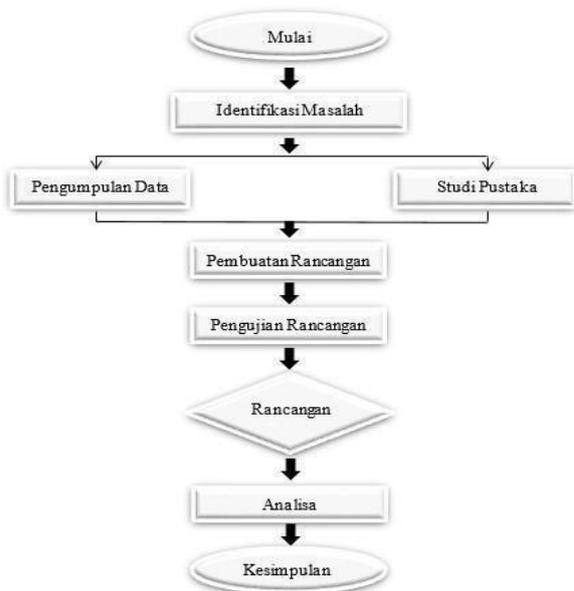
Manfaat Penelitian

1. Menambah produksi karya ilmiah Poltekbang Surabaya
2. Dapat digunakan sebagai referensi topik tugas akhir pengembangan lebih lanjut.
3. Dapat digunakan sebagai penilaian angka dosen Poltekbang Surabaya
4. Menghasilkan *flare* yang bagus sesuai dengan ukuran yang diinginkan

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan metodologi penelitian seperti pada diagram alur berikut :



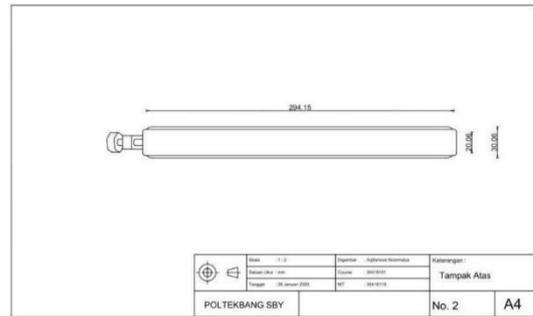
Gambar 3.1. Flowchart Metodologi Penelitian (Sumber: KaryaPenulis, 2020)

Perancangan Alat

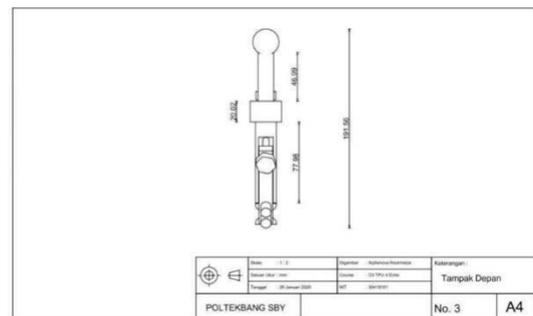
Perancangan Alat *flanging tool* ini bertujuan untuk menunjang pembelajaran dan praktik di Politeknik Penerbangan

Surabaya.

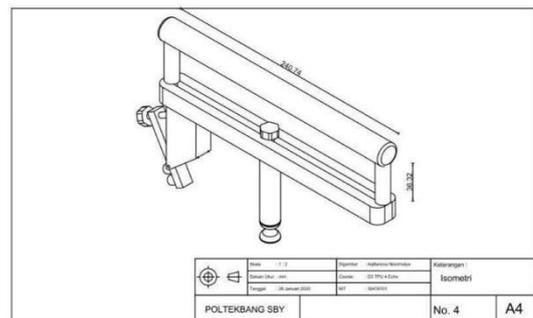
Desain Alat



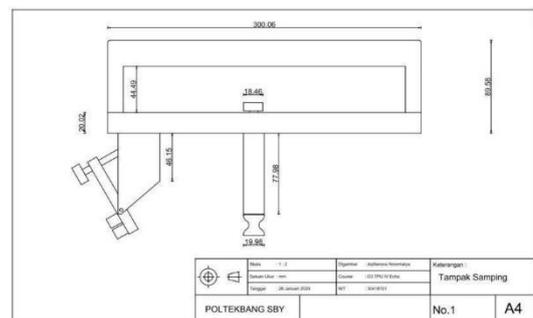
Gambar 3.2. Desain 2D Flanging Tools



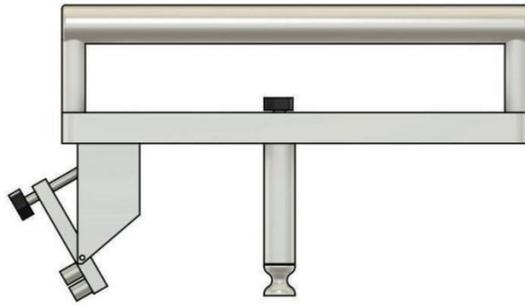
Gambar 3.3. Desain 2D Flanging Tools



Gambar 3.4. Desain 2D Flanging Tools



Gambar 3.5. Desain 2D Flanging Tools

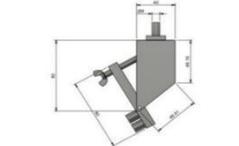


Gambar 3.6. Desain 2D Flanging Tools



Gambar 3.8. Mesin Bubut
(Sumber: Dokpri, 2017)

Tabel 3.1. Keterangan Bagian Desain

Bagian Design	Keterangan
	<i>Handle tool</i> yang mana tool ini nantinya akan digunakan sebagai pegangan tool saat tool bekerja. Dengan 1 tangan untuk memegangnya lalu cara kerjanya yaitu cukup diputar sesuai arah flare yang di kerjakan.
	<i>Roller</i> yang berguna untuk memberikan tekanan terhadap <i>lightening hole</i> sehingga lubang pada <i>lightening hole</i> menadapatkan <i>flare</i> (sudut)

Konsep Perancangan Alat

Di dalam pengerjaan suatu produk sebuah konsep perancangan alat yang akan dibuat sangat dibutuhkan khususnya adalah sebuah konsep umum perancangan alat tersebut. Konsep-konsep tersebut meliputi beberapa hal, yaitu

1. Proses untuk membuat lengan dibagian tengah dengan CNC Machining



Gambar 3.7. Proses lubang lengan tengah (Sumber: Kyzen, 2017)

2. Mesin Bubut ini digunakan untuk memotong benda yang diputar. Dalam pengerjaan alat flanging tool yang saya buat, mesin bubut ini digunakan untuk pembentukan part yang berbentuk silinder.

3. Alat potong yang dapat digunakan untuk membuat ulir secara manual dengan menggunakan tangan maupun dengan menggunakan mesin. Selain untuk membuat ulir dalam yang baru, dapat juga digunakan untuk memperbaiki ulir dalam yang rusak, serta memperbesar ulir dalam yang sudah ada.



Gambar 3.9. Tapping Manual (Sumber: Imag, 2017)

4. Sejenis alat pemotong rotary yang memiliki banyak sudut pemotongan, milling (penggilingan) dan drilling (pengeboran) memiliki kesamaan dalam mekanik. Perbedaanya pisau milling berputar pada porosnya dan majukearah material dan kembali pada posisi semula, ketika pisau mundur kembali ke posisi semula ini berfungsi untuk menyisir sisa potongan agar rapi dan presisi.



Gambar 3.10. Alat Pemotong Rotary(Sumber: Nui, 2021)

Cara Kerja Alat

Special tool ini digunakan untuk membengkokkan lubang yang sudah ada. Prosesnya juga untuk mengatur sudut lubang lalu diputar hingga sudut yang diperlukan tercapai dengan menggunakan tool ini ada slot di dalamnya dan bergerak di sekitar lubang untuk menekuk *flare*. Dengan memiliki dua roll dan hanya meletakkan ke tepi lubang *flare* antara dua rol dan kemudian bekerja di sekitar lubang dengan memberikan beberapa torsi dan tekukan yang mengarah ke atas sehingga sedikit lebih cepat dan membuat hasil yang bagus namun kualitas *flare* dan waktu yang dibutuhkan didasarkan pada orang yang menjalankannya. Tentu saja bervariasi dan sedikit memakan waktu tetapi itu berhasil dan banyak pembangun menggunakan *flense* ini. Pada dasarnya aluminium yang terdiri dari sekitar empat bagian ada tulang punggung dan kemudian dua bagian yang meluncur dengan roll di atas untuk menyesuaikan. Ada dua roll di sini untuk menempatkan flare di tepi lingkaran ke dalam rol ini dan dengan roda jempol yang kita gerakkan dapat menyesuaikan sudut dan perlahan-lahan membuat flare. Bahwa alat ini dapat disesuaikan jadi itu akan mengarah ke lubang ukuran apa pun dan kita dapat mengontrol jumlah sudut *flare* dengan memutar ini saat kita membuat *flense*.

Komponen Alat

Dalam penentuan alat yang akan digunakan serta komponen harus sesuai,

minimal mendekati dengan kriteria yang sesuai dan cocok

1. Penentuan alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan rancangan diantaranya adalah mesin bubut, *CNC Machining*, Mesin Milling, dan Tapping Manual

2. Penentuan komponen yang digunakan

Komponen atau bahan yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun alat flanging tool ini yaitu berbahan aluminium sehingga pengaplikasiannya bisa menghasilkan tenaga yang kuat dan maksimal.

Komponen Alat (perangkat lunak)

Proses perancangan *special tool* ini menggunakan software Fusion360. Fusion 360 adalah perangkat lunak untuk menggambar 2 Dimensi dan 3 Dimensi yang dikembangkan Autodesk

Teknik Pengujian

Sesuai dengan latar belakang yang dibuat penulis maka pembuatan alat ini digunakan untuk membantu dalam proses pembelajaran di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya. Teknik pengujian dengan membandingkan plat (ALCLAD T2024) yang sudah di lightning hole dan yang belum di *lightening hole*. Perbedaan nya bila plat tersebut sudah di beri *lightening hole* maka plat lebih ringan dan kuat. Seperti gambar dibawah contoh plat yang sudah di *lightening hole*.



Gambar 3.11. Plat Lightning Hole (Sumber: Puguh, 2020)

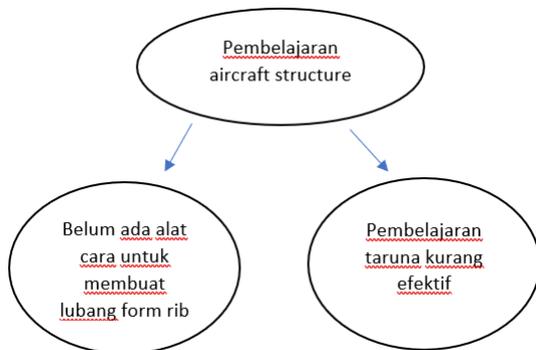
Contoh gambar dibawah melihat hasil plat yang tidak diberi lightening hole yang mana menghasilkan *crack*/penyok pada plat. Jika terjadi impect / tekanan pada plat tersebut maka akan berat dan mudah terjadinya *crack*/penyok yang biasanya benda tersebut di buat di rangkaian pesawat.



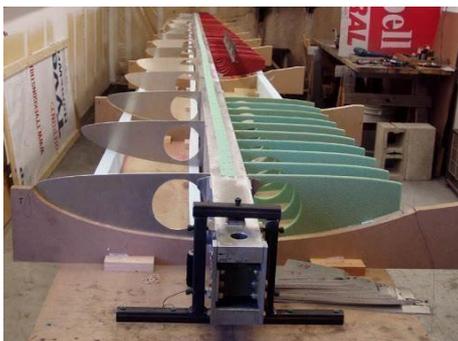
Gambar 3.12. Plat Crack (Sumber: Rachmat, 2020)

Kondisi saat ini

Di Hangar Politeknik Penerbangan Surabaya saat proses pembelajaran mata kuliah *Aircraft Structure* terdapat materi tentang bagian bagian pada kerangka pesawat dimana disitu diperkenal kan bagian *RIB*. Saat ini taruna hanya mengerti definisi bentuk dan fungsinya saja tidak diajarkan cara membuat lubang *form rib*. Sehingga pembelajaran taruna kurang efektif.



Gambar 3.13. Blok Diagram Kondisi Saat Ini

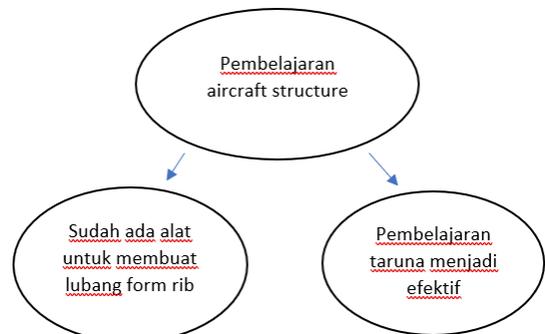


Gambar 3.14. Stucture RIB

Gambar diatas menunjukkan keadaan *structure RIB* yang berada di Hangar Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kondisi yang diinginkan

Keterangan sebelumnya, penulis ingin melakukan pembuatan *special tool* yakni *Flanging Tool* dengan Alumunium. Dengan adanya *special tool* berupa *Flanging Tool* diharapkan mampu menambah jumlah alat untuk penerapan sebelumnya, penulis ingin melakukan pembuatan *special tool* yakni *Flanging Tool* dengan media alumunium. Dengan alat *Flanging Tool* yang berfungsi untuk melubangi plat sehingga dapat terbentuk *form rib*. Taruna menjadi tau bagaimanacara untuk membuat lubang *form rib* yang ada pada pesawat sehingga pembelajaran mata kuliah *Aircraft Structure* pada materi bagian *rib* lebih efektif karena telah melakukan praktik menggunakan alat *Flanging Tool* untuk melubangi *form rib*.



Gambar 3.15. Blok Diagram Kondisi yang diinginkan



Gambar 3.16. Alat Flanging Tool

Dengan adanya *Flanging tool* ini akan

maksimal.

Hasil Pengujian

Bagian ini membahas mengenai pengujian, spesifikasi bahan dan analisa terhadap hasil rancangan yang telah dibuat. Pembahasan ini juga merupakan pembuktian mengenai rancang bangun *flanging tools* sebagai penunjang praktek pembelajaran di hanggar politeknik penerbangan surabaya. Pengujian rancang bangun alat *flanging tools* bertujuan untuk mengetahui rancang bangun tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak, sebagai penunjang pembelajaran praktek di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Rancangan telah dilakukan pengujian dan percobaan. Terdapat beberapa keuntungan dari alat *flanging tools* : pengoperasian alat yang mudah, mudah dibawa atau di pindahkan, dan alat ini dapat digunakan untuk membentuk *sheet metal*.

Penulis melakukan pengujian membentuk *flare* pada *sheet metal* dengan menggunakan *Flanging Tools*. Hasil pengujian membuktikan bahwa membentuk *sheet metal* menggunakan *Flanging Tools* menghasilkan *flare* yang sempurna, tidak ditemukan *crack* pada *sheet metal*, dan permukaan *sheet metal* rata. Alat ini dapat di *adjust* sesuai dengan diameter *sheet metal* yang dibutuhkan. Minimal diameter pada alat ini adalah 5 cm dan maksimal diameter pada alat ini adalah 20,5 cm. Dengan waktu yang ditempuh untuk pengerjaan ini masing masing ukuran berbeda seperti keterangan dibawah yang telah dijelaskan:

Uji diameter

Tabel 4.2. Uji Diameter

No.	Diameter	Gambar
1.	5 cm	



Uji waktu pada diameter berbeda

Tabel 4.3. Uji Waktu

No.	Gambar	Diameter	Waktu di butuhkan
1.		5 cm	1 Menit
2.		15 cm	2 Menit 30 Detik

Prosedur Pengujian Alat

Prosedur pengujian alat adalah langkah-langkah yang dilakukan dari awal pengujian sampai dengan didapatkan hasil pengujian. Berikut adalah prosedur pengujian alat *flanging tools*:

1. Siapkan alat *Flanging Tools* dan plat *lightening hole*



2. Posisikan roller berada di dalam *Lightening Hole*



Gambar 4.2. Pemasangan *Flanging Tools* ke *Lightening Hole*

3. Pegang handle alat, arahkan roller 1 dan 2 ke ujung lingkaran lalu eratkan pengerat roller 1 (yang diarahkan oleh panah). Lanjut alat diputar sesuai arah secara terus menerus hingga hasil yang diinginkan tampak.



Gambar 4.3. Proses Pengerjaan *Flanging Tools*

4. Hasil kondisi yang diinginkan



Gambar 4.4. Hasil *Lightening Hole*

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab penutup ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan rancangan alat untuk tugas akhir dan saran – saran untuk perbaikan dan

pengembangan.

Kesimpulan

Dari keseluruhan pengujian dan pengukuran terhadap rancangan yaitu dapat diambil kesimpulan alat ini dapat membantu untuk membuat flare pada lubang dengan diameter minimal 5cm dan maksimal diameter 20,5 cm yang diharapkan pada saat pengaplikasian alat flanging tools dengan maksimal ketebalan sheet yaitu 1 mm. Sebagai alat pertama yang ada di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya dengan membuat alat ini taruna dapat melakukan praktek dengan mudah secara manual dan safety. Dengan ini alat tersebut hanya digunakan sebagai penunjang praktek di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya.

Saran

Penulis menyadari bahwa rancangan pada alat *Flanging Tools* di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya masih belum sempurna oleh karena itu untuk dimasa yang akan datang perlunya diadakan pengembangan alat tersebut. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan demi kesempurnaan alat antara lain :

- Rancangan dapat dikembangkan dengan *design* baru misalnya dengan pengujian untuk mengetahui ketebalan *sheet metal* yang bisa di uji
- Sebelum prosedur penggunaan alat yang pertama mengurangi *scratch* dengan ditambahkan pelumas dan lubang harus di boring dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A320 Di *Sheet Metal Forming Shop*
- [2] Erlin Suprianto, 2015. *Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Produksi RIB*
- [3] FAA handbook, 2019
- [4] Geometrik Pada Pembuatan Komponen Menggunakan Mesin Bubut

- [5] Imam Mashudi dkk. 2017. *Incremental backward hole-flanging pelat tembaga melalui jalur pembentukan spiral*
- [6] Muhammad Fakhrudin. 2016. *Studi eksperimen pengaruh parameter proses terhadap ketinggian kerah pada proses incremental backward hole-flanging dengan benda kerja pelat alumunium*
- [7] Muhammad Yanis,2010. *Analisis Profil Kebulatan Untuk Menentukan Kesalahan*
- [8] Titiek Deasy S dkk. 2014. *Pembuatan Bahan Standar AlSi Dari Skrap Alumunium: Study komposisi Kimia, Porositas Dan Sifat Kekerasan Bahan.*
- [9] Yosafat Try Fajar,2013. *Proses Manufaktur I Modul PM-03 Proses Gurdi*