

BAB III

METODE PEMBUATAN

3.1. Metode Pembuatan

Metodologi yang digunakan dalam pembuatan *paratrike* ini, yaitu :

a. Studi Literatur

Sebagai landasan dalam pembuatan *paratrike* diperlukan teori yang mendukung mengenai ilmu dasar pembuatan *paratrike*. Teori tersebut dapat bersumber dari *interview* serta konsultasi dengan pihak organisasi paralayang Indonesia, buku pegangan, jurnal ilmiah, dan media *online*.

b. Proses Perancangan

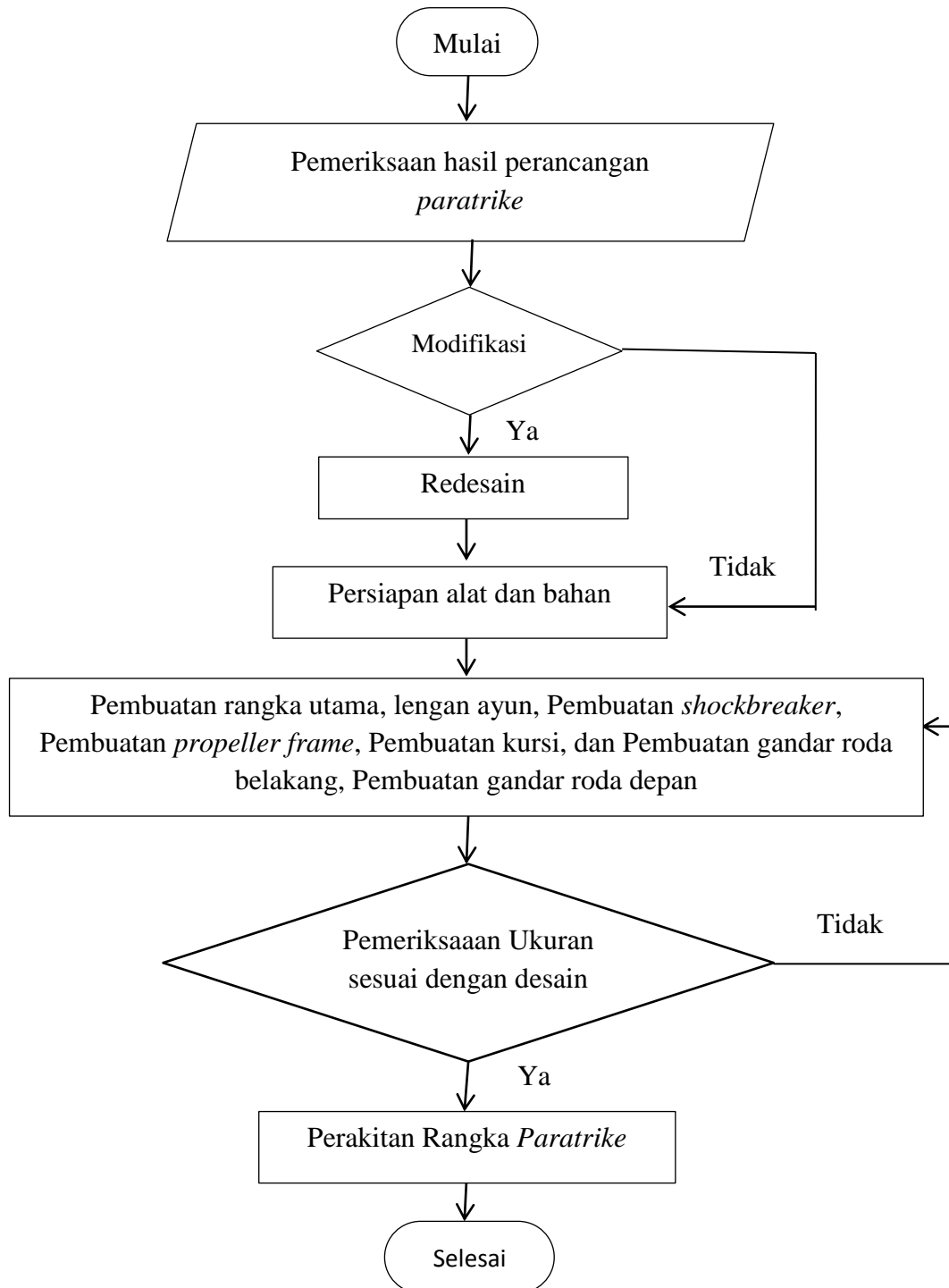
Proses perancangan merupakan tahap awal ketika akan pembuatan sebuah produk. Proses perancangan dilakukan menggunakan *software* inventor karena *software* ini dilengkapi dengan simulasi material agar mengetahui keamanan material yang digunakan.

c. Proses Pembuatan dan Perakitan *Paratrike*

Pada proses ini akan dilakukan pembuatan *paratrike* berdasarkan perancangan dan perakitan *frame* dengan komponen lainnya sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya.

3.2. Diagram Alir Pembuatan *Paratrike*

Secara garis besar proses pembuatan *paratrike* dapat digambarkan dalam sebuah diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini :



Gambar 3.1. Diagram Proses Pembuatan Paratrike

3.3. Persiapan Pembuatan *Paratrike*

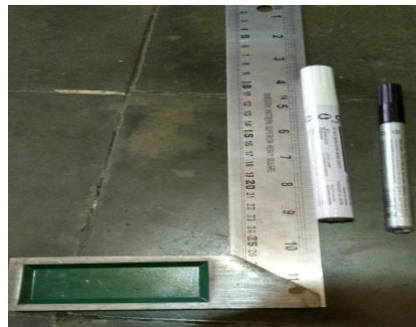
Dalam pembuatan ini akan dibuat *paratrike* berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

3.3.1. Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam pembuatan *paratrike* adalah berikut ini :

1. Alat Tulis

Alat tulis yang digunakan adalah penggaris, spidol, pulpen. Alat tulis ini digunakan untuk membuat tanda pada bahan dimisalkan pada saat pemotongan bahan perlu ditandai panjang bahan yang akan dipotong agar tidak terjadi kesalahan pemotongan atau kesalahan ukuran. Seperti terlihat pada Gambar 3.2. berikut.



Gambar 3.2. Alat Tulis

2. Rol Meter

Rol meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur panjang atau lebar pada benda. Pada pembuatan *paratrike* ini meteran digunakan untuk mengukur dimensi bahan yang akan dipotong atau dibuat.



Gambar 3.3. Rol Meter

3. Alat Pelindung Diri

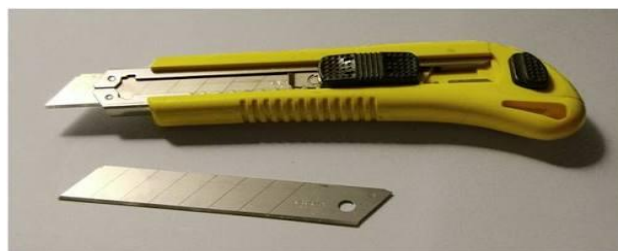
Alat pelindung diri (APD) adalah alat yang digunakan untuk melindungi diri dari bahaya dan resiko kecelakaan kerja. Maka untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja pada saat pembuatan menggunakan APD tersebut. Alat pelindung diri yang digunakan adalah masker, sarung tangan dan kaca mata. Seperti terlihat pada Gambar 3.4. berikut.



Gambar 3.4. Alat Pelindung Diri

4. Pisau Cutter

Pisau *cutter* adalah alat yang digunakan untuk memotong benda non logam. Pada proses ini pisau *cutter* digunakan untuk pemotongan busa dan tali sabuk yang akan dipasang pada kursi *paratrike*. Seperti terlihat pada Gambar 3.5. berikut.



Gambar 3.5. Pisau Cutter

5. Gerinda

Mesin gerinda merupakan salah satu jenis perkakas yang digunakan untuk mengasah maupun memotong benda kerja. Pada saat pembuatan *paratrike*

membutuhkan gerinda untuk memotong benda kerja yang telah diukur dan memberi celah untuk kampuh las pada bagian ujung aluminium agar dapat disambung menggunakan las. Seperti terlihat pada Gambar 3.6. berikut.



Gambar 3.6. Mesin Gerinda Tangan

6. Mesin Bor

Mesin bor merupakan perkakas yang digunakan untuk melubangi benda kerja yang akan diberi baut untuk menyambungkan benda kerja tersebut. Seperti terlihat pada Gambar 3.7. berikut.



Gambar 3.7. Mesin Bor

7. Mesin Las TIG (*Tungsten Inert Gas*)

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan elektroda sehingga lelehan tersebut dapat menyambungkan kedua logam tersebut. Menggunakan las TIG315 AC dan DC karena jenis las ini menghasilkan lasan bersih dengan ketangguhan, elongasi, dan ketahanan korosi yang baik serta jenis las ini cocok digunakan pada material

logam aluminium dan jenis elektroda yang digunakan adalah ER1060. Seperti terlihat pada Gambar 3.8. berikut.



Gambar 3.8. Mesin Las TIG

8. Mesin Pelipat Plat

Mesin pelipat plat merupakan alat yang berfungsi untuk membentuk plat dengan ketebalan plat 3 mm. Prinsip kerja dari mesin pelipat plat adalah pada saat proses penekukan plat secara manual atau menggunakan tenaga manusia tanpa bantuan tenaga mesin dan sumber daya listrik. Seperti terlihat pada Gambar 3.9. berikut.



Gambar 3.9. Mesin Pelipat Plat

9. Mesin Bubut

Mesin bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda dengan cara membuat sayatan pada benda kerja yang diputar oleh mesin dan

pemotongannya menggunakan pahat. Prinsip kerja mesin bubut adalah pada saat *chuck* dan benda kerja berputar maka pahat akan menyayat benda kerja yang berputar dengan ketebalan, sudut kemiringan dan panjang pemakanan yang dapat dikontrol oleh operator secara manual dan otomatis. Seperti terlihat pada Gambar 3.10. berikut.



Gambar 3.10. Mesin Bubut

10. Mesin Roll

Mesin roll adalah mesin perkakas yang digunakan untuk membentuk pejal dan pipa lubang logam. Prinsip kerja mesin roll adalah pada saat mesin berjalan akan menggerakkan *upper roll* dan *lower roll* yang berputar sehingga pipa logam akan terjepit diantara dua rol maka pipa logam akan terbentuk sudut sesuai dengan besarnya gaya tekan yang diberikan. Seperti terlihat pada Gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11. Mesin Roll

11. Metal Polish

Metal polish merupakan bahan yang digunakan untuk membersihkan logam agar logam terlihat lebih bersih dan mengkilap. Seperti terlihat pada Gambar 3.12. berikut.



Gambar 3.12. *Metal Polish*

12. Kunci Ring

Kunci ring adalah salah satu alat perkakas yang digunakan untuk melepas dan memasang baut dan mur untuk penyambungan dua buah benda. Kunci ring yang digunakan dalam proses pembuatan adalah kunci ring ukuran 10, 12, 14, 17 dan ring 24. Seperti terlihat pada Gambar 3.13. berikut.



Gambar 3.13. Kunci Ring

13. Kikir

Kikir digunakan untuk membersihkan dan merapikan bagian benda setelah dilakukan pemotongan dan melubangi agar hasilnya rapi dan tidak melukai anggota tubuh karena biasanya setelah dilakukan pemotongan sisa benda ada yang berbentuk lancip maka dari itu perlu dikikir. Seperti terlihat pada Gambar 3.14. berikut.



Gambar 3.14. Kikir

14. Tang *Rivet*

Tang *rivet* merupakan alat yang digunakan untuk memasang paku keling pada saat penyambungan 2 buah benda. Seperti terlihat pada Gambar 3.15. berikut.



Gambar 3.15. Tang *Rivet*

15. Tang

Tang merupakan sebuah alat perkakas yang digunakan untuk mencengkram atau memegang komponen. Pada pembuatan *paratrike* ini tang digunakan untuk memegang komponen yang kecil atau pendek pada saat dilakukan pemotongan untuk melindungi tangan agar tidak terjadi kecelakaan saat kerja. Seperti terlihat pada Gambar 3.16. berikut.



Gambar 3.16. Tang

16. Kunci L Set

Kunci L merupakan alat yang digunakan untuk memasang dan melepas baut yang jenis kepala bautnya menjorok kedalam karena jenis baut yang digunakan berbeda seperti yang lain. Seperti terlihat pada Gambar 3.17 berikut.



Gambar 3.17. Kunci L

17. Gergaji Tangan

Gergaji merupakan alat yang digunakan untuk memotong benda logam secara manual dengan panjang dan ketebalan sesuai kebutuhan yang akan digunakan dalam pembuatan paratrike. Seperti terlihat pada Gambar 3.18. berikut.



Gambar 3.18. Gergaji Tangan

18. Jangka Sorong

Jangka sorong merupakan sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengukur diameter luar dan dalam pada benda yang berbentuk bulat dengan tingkat ketelitian mencapai satu per seratus millimeter. Seperti terlihat pada Gambar 3.19. berikut.



Gambar 3.19. Jangka sorong

19. Timbangan

Timbangan merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur berat atau massa dari sebuah benda. Seperti terlihat pada Gambar 3.20 berikut.



Gambar 3.20. Timbangan

3.3.2. Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *paratrike* adalah sebagai berikut:

1. Pipa Aluminium

Pipa aluminium merupakan material logam yang berbentuk silinder yang memiliki ketahanan korosi yang baik akan tetapi memiliki kekuatan yang relatif rendah (Surdia,1992). Pipa aluminium digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan rangka utama.

Ukuran pipa aluminium yang dipakai dalam pembuatan ditunjukkan pada Tabel 3.1. yaitu :

Table 3.1. Ukuran Pipa Aluminium

Diameter Luar (mm)	Tebal (mm)
25,40	5
38,10	5
31,75	5

**Gambar 3.21.** Pipa Aluminium

2. Pipa *Stainless Steel*

Pipa *satainless steel* merupakan salah satu bahan atau material yang berkualitas tinggi, daya tahan terhadap korosi dan mempunyai elastisitas yang tinggi dibandingkan material lain.

Pipa *satainless steel* digunakan pada bagian *shockbreaker*, fork roda, lengan ayun, *propeller frame*. Adapun ukuran pipa *stainless steel* dapat dilihat pada Tabel 3.2. berikut.

Tabel 3.2. Ukuran Pipa *Stainless Steel*

Diameter Luar (mm)	Tebal (mm)
19,05	1
25,40	1



Gambar 3.22. Pipa *Stainless Steel*

3. Mesin motor

Mesin motor berfungsi untuk menggerakkan *propeller* yang berfungsi untuk memberikan daya dorong saat berjalan. Mesin yang digunakan dalam pembuatan *paratrike* adalah menggunakan mesin Yamaha fiz-R 2 langkah dengan spesifikasi mesin yaitu :

- a. Tipe mesin : 2-stroke, silinder tunggal 110 cc
- b. Kompresi : 7,1 : 1
- c. Power maksimal : 11.8 dk/750 rpm
- d. Torsi maksimal : 1,10 KGF.M/6500 rpm

Seperti terlihat pada Gambar 3.23. berikut.



Gambar 3.23. Mesin Motor

4. *Propeller*

Propeller berfungsi sebagai penghasil gaya dorong setelah diberi daya oleh mesin. *Propeller* yang digunakan berbahan kayu dengan spesifikasi panjang 120 cm. Seperti terlihat pada Gambar 3.24. berikut.



Gambar 3.24. Propeller

5. Kursi

Kursi berfungsi untuk tempat duduk pengemudi atau penumpang sehingga memberikan kenyamanan saat terbang. Bahan yang digunakan dalam pembuatan kursi adalah menggunakan busa dan ditutup dengan kain vinil. Seperti terlihat pada Gambar 3.25. berikut.



Gambar 3.25. Kursi

6. Roda

Roda berfungsi untuk membantu dalam *take off* dan *landing* (mendarat) agar saat *take off* dan *landing* memberikan kenyamanan. Jenis roda yang digunakan adalah roda angkung karena sudah teruji oleh pihak *paratrike*. Seperti terlihat pada Gambar 3.26. berikut.



Gambar 3.26. Roda

7. Tali sabuk

Tali sabuk berfungsi sebagai salah satu *safety* dalam *paratrike* karena digunakan untuk pengikat antara pengemudi dan *paratrike* sehingga saat terbang pengemudi tidak terlepas atau jatuh.

8. Stabilizer

Stabilizer merupakan alat yang digunakan untuk menjaga kestabilan kemudi pada *paratrike* agar pada saat berjalan mudah diarahkan kemudinya. Seperti terlihat pada Gambar 3.27. berikut.



Gambar 3.27. Stabilizer.

9. Lem Perekat

Lem perekat adalah alat yang digunakan untuk menyambungkan atau merekatkan bahan non logam. Lem perekat pada bagian ini digunakan untuk

merekatkan busa pada saat pembuatan kursi *paratrike*. Seperti terlihat pada Gambar 3.28. berikut.



Gambar 3.28. Lem Perekat

10. Paku Keling

Paku keling adalah sejenis paku yang biasa digunakan untuk menyambungkan bagian satu dengan yang lain dengan cara penyambungan seperti paku. Paku keling pada bagian ini digunakan untuk menyambungkan pada bagian kursi *paratrike* dengan menggunakan paku keling ukuran 1 mm. Seperti terlihat pada Gambar 3.29. berikut.



Gambar 3.29. Paku Keling

3.4. Tahapan Pembuatan *Paratrike*

Tahapan-tahapan pembuatan *paratrike* meliputi pembuatan rangka utama dan perakitan rangka pelindung *propeller*.

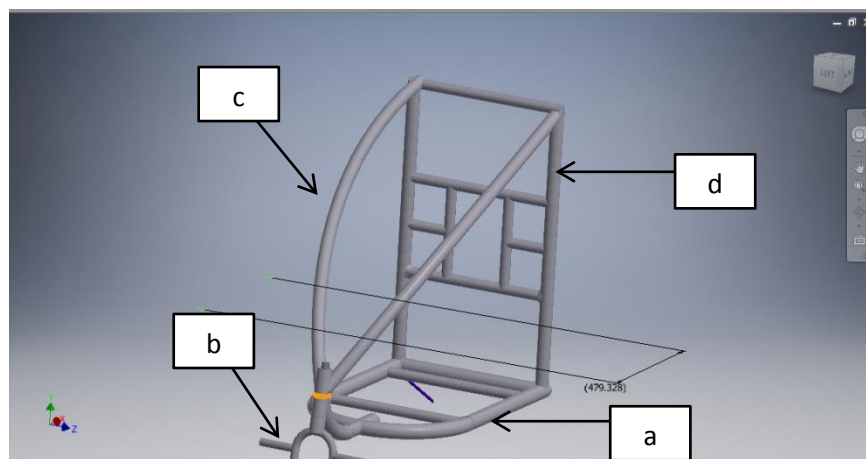
3.4.1. Pembuatan Rangka Utama *Paratrike*

a. Pembuatan rangka utama

Pada pembuatan rangka dengan menggunakan material pipa aluminium dengan tebal 5mm dan 3mm. mula-mula pipa aluminium dengan panjang 4m kemudian dibengkokkan dengan menggunakan mesin rol menjadi bentuk U.

Setelah dibentuk menjadi U kemudian diberi penyangga pada bagian tengah rangka U yang berguna untuk menopang kursi dan menyangga rangka U. pembuatan penyangga tersebut disambung menggunakan las agar sambungan yang didapat lebih kuat yang mula-mula bahan harus diberi filet pada bagian ujung pipa aluminium sebagai tempat kampuh las.

Rangka utama pada *paratrike* yang berfungsi untuk menopang beban pengemudi dan beban mesin sehingga pemilihan material harus tepat karena material yang digunakan harus mampu menerima beban dari berat pengemudi maka dipilihlah material pipa aluminium karena material ini ringan tapi mampu menerima beban berat dibandingkan dengan besi paduan. Seperti terlihat pada Gambar 3.30. berikut.



Gambar 3.30. Desain 3D Rangka Utama

b. Pembuatan *Fork Roda*

Fork roda merupakan bagian yang digunakan untuk kemudi pada *paratrike* karena sistem kemudi roda menggunakan kaki. *fork roda* terbuat dari bahan pipa *stainless steel* tebal 1 mm.

c. Pembuatan *Cross Bar*

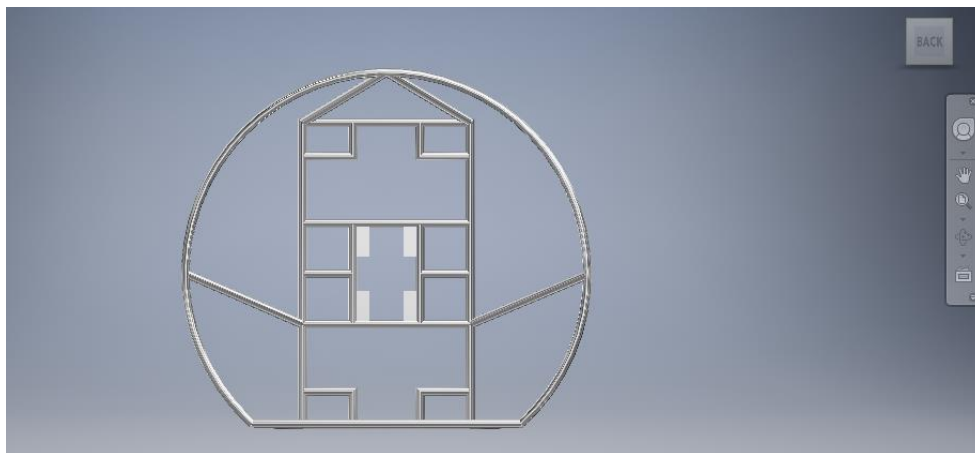
Cross bar adalah bagian yang berfungsi sebagai titik *center of gravity* pada *paratrike*. *Center of gravity ini* merupakan titik dimana berat *paratrike* terpusat sehingga dapat mempengaruhi keseimbangan pada saat terbang.

d. Pelindung mesin

Rangka pelindung mesin merupakan rangka dibagian belakang yang berfungsi untuk menopang mesin *paratrike* dan tempat menyambung antara rangka utama dan rangka pelindung .

3.4.2. Pembuatan *Propeller Frame*

Propeller frame adalah sebuah *frame* yang berfungsi sebagai pelindung pengemudi dari kemungkinan kecelakaan yang diakibatkan oleh kerusakan *propeller*. Kerusakan *propeller* biasanya diakibatkan kemungkinan terlepasnya *propeller* dari dudukan yang dapat membahayakan benda atau orang disekitarnya. Seperti terlihat pada Gambar 3.31 berikut.



Gambar 3.31. Desain 3D *Propeller Frame*