

## PEMBUATAN *FRAME* PESAWAT MODEL *PARATRIKE*

Khairul Anam

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jalan Lingkar Selatan Taman Tirta, Kasihan Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183  
Chairul.4639@gmail.com

---

### Intisari

*Paratrike* merupakan salah satu jenis dari paralayang yang sudah mengalami perubahan modifikasi pada bagian bentuk dari *paratrike*. *Paratrike* digunakan untuk membantu orang-orang yang mempunyai hobi terjun payung dan paramotor akan tetapi mempunyai kekurangan fisik untuk mengangkat dan menggondong mesin *paratrike*.

Proses pembuatan *paratrike* dimulai dari pemeriksaan hasil dari perancangan yang telah dibuat, apabila ada desain yang tidak memungkinkan untuk dibuat maka dilakukan modifikasi atau redesain lalu selanjutnya persiapan bahan dan alat yang akan digunakan dalam pembuatan *paratrike* dan melakukan proses pembuatan komponen *paratrike* dan perakitan rangka.

Pembuatan *frame paratrike* menggunakan pipa aluminium 1 1/4", 1" ketebalan 5 mm dan pipa *Stainless steel* 3/4", 1" ketebalan 1 mm. Pembuatan *frame paratrike* yang terdiri dari : rangka U, langkring Y, *fork* roda, lengan ayun, dudukan mesin, *cros bar*, *shockbreaker*, kursi dan *propeller frame*.

**Kata kunci** : Paramotor, *paratrike*, paralayang,

---

### I. LATAR BELAKANG

Paramotor adalah salah satu cabang olahraga dirgantara yang aman karena olahraga paramotor ini induk organisasinya adalah Persatuan Layang Gantung Indonesia (PLGI), sedangkan PLGI dibawah naungan Federasi Aero Sport Indonesia (FASI). Paramotor ini memadukan antara petualangan dan wisata karena dapat menjelajah dan berpetualangan dengan menggunakan paramotor. Akan tetapi dalam menerbangkan paramotor dibutuhkan keberanian dan *skill* khusus untuk mengendalikan parasut dan mesin atau motor yang berfungsi sebagai alat bantu menjelajah. Paramotor tidak jauh dengan paralayang hanya saja paramotor menggunakan motor atau mesin dan baling-baling untuk menerbangkan paramotor tersebut serta menggunakan bahan bakar bensin ataupun pertamax seperti halnya motor pada umumnya.

Paramotor ini memiliki komponen yang terdiri dari mesin *two stroke / four stroke* (2 tak / 4 tak), *propeller* (baling-baling), *harness* (tempat duduk), *frame*, dan parasut. Ada beberapa kapasitas mesin mulai dari 125 cc, 200 cc, hingga 300 cc. berat kosong yang dimiliki oleh paramotor mulai dari 25-30 kg (Setiawan, 2013).

*Paratrike* merupakan salah satu jenis dari paralayang yang sudah mengalami perubahan

modifikasi pada bagian bentuk dari *paratrike*. Pembuatan *paratrike* untuk membantu orang-orang yang mempunyai hobi terjun payung dan paramotor akan tetapi bagi orang yang sudah tidak mampu atau cacat kaki untuk mengangkat dan menggondong mesin *paratrike*.

### II. DASAR TEORI

#### 2.1. Paramotor dan *Paratrike*

Paramotor dan *paratrike* adalah salah satu cabang olahraga dirgantara yang aman karena olahraga ini induk organisasinya adalah Persatuan Layang Gantung Indonesia (PLGI), sedangkan PLGI dibawah naungan Federasi Aero Sport Indonesia (FASI). Olahraga ini bukan olahraga yang biasa karena untuk dapat menerbangkan paramotor harus mempunyai keahlian khusus dan mempunyai surat ijin terbang dari penerbangan. Paramotor ini tidak jauh beda dengan *paratrike* karena perbedaannya hanya pada rangka dan *frame* akan tetapi paramotor dan *paratrike* sama-sama menggunakan mesin dan *propeller* untuk membantu menerbangkannya saat medarat dan akan terbang. *Paratrike* dirancang untuk penerbang yang kurang mampu menerbangkan paramotor (*footlight*) yang disebabkan mempunyai kekurangan fisik dan orang yang sudah tidak mampu membawa beban berat sehingga *paratrike* ini dapat memenuhi

keinginan penerbang untuk tetap dapat mengikuti olahraga paralayang.

## 2.2. Klasifikasi Olahraga Terbang Layang Dunia

### 1. Paramotor

#### a. *Ultralight Trike*

Merupakan cabang olah raga terbang paramotor *paratrike* dengan menggunakan mesin yang digerakkan oleh baling-baling (*propeller*) yang berada dibelakang dan mempunyai tiga buah roda yang digunakan untuk membantu saat *take-off* dan *landing* dan cara terbangnya menyerupai dengan pesawat terbang yang membutuhkan landasan untuk terbang dan *landing*.

#### b. *Microlight*

*Trike (microlight)* ini adalah produk penyempurnaan dari *hand glider* karena pada produk *microlight* ini sudah menggunakan mesin sedangkan *hang glider* hanya menggunakan alat sederhana tanpa menggunakan mesin. Mesin yang digunakan untuk *microlight* bervariasi yaitu menggunakan mesin 2 tak dengan kapasitas mesin 400cc, 500cc, dan 600cc, sedangkan untuk mesin 4 tak dengan kapasitas mesin 900cc sampai 1000cc.

#### c. *Hang Glider*

*Hang glider* merupakan olahraga terbang yang sangat sederhana tanpa menggunakan mesin serta sistem kendali yang digunakan masih menggunakan teknik manual.

### 2. Terbang Layang Parasut

#### a. *Paragliding* (paralayang)

Paralayang adalah jenis olahraga terjun payung yang menggunakan mesin dan parasut. Penggunaan parasut pada paralayang berbeda dengan parasut yang digunakan pada terjun payung karena parasut yang digunakan pada apra motor berbentuk elips yang berbahan *nylon ripstop* berporositas nol dengan ketebalan  $44 \text{ g/m}^2$  (subandono, 2013).

#### b. *Parachuting*

*Parachuting* memiliki bentuk parasut yang lebih kecil dibandingkan dengan paralayang dengan berbentuk setengah lingkaran seperti bola. Desain parasut yang digunakan berfungsi untuk mencapai ketepatan target landasan yang dituju.

## 2.3. Bagian-Bagian *Paratrike*

### 1. Mesin

Mesin adalah komponen yang menghasilkan tenaga putar kendaraan, sehingga

kendaraan dapat berjalan. Tenaga yang dihasilkan berasal dari hasil proses pembakaran bahan bakar dan udara didalam ruang silinder (ruang bakar) yang telah dikompresikan oleh piston (Harianto, 2012).

### 2. *Frame Paratrike*

*Frame paratrike* berfungsi untuk menopang beban penumpang, mesin serta sebagai bagian utama dari paratrike. Dalam pembuatan desain rangka harus mempertimbangkan berat total rangka dan karakteristik dari material tersebut.

### 3. *Propeller*

*Propeller* adalah alat yang berfungsi menghasilkan daya dorong untuk menggerakkan pesawat terbang. *Propeller* sama halnya dengan sayap pada pesawat terbang, *propeller* dan sayap dibuat dari bagian-bagian yang berpenampang *airfoil* untuk menghasilkan aerodinamika. Sayap baru menghasilkan gaya aerodinamika setelah pesawat bergerak kedepan.

### 4. *Hand Throttle*

*Hand throttle* adalah alat yang digunakan untuk mengatur kecepatan putaran mesin yang akan memutar *propeller* sehingga dapat terbang sesuai kecepatan yang diinginkan.

### 5. *Harness*

*Harness* adalah seperangkat tempat duduk dan sabuk pengaman pada paratrike yang digunakan pada pilot dan penumpang. *Harness* dibuat senyaman mungkin agar pada saat terbang pilot dan penumpang merasa nyaman dan aman. Selain memberikan kenyamanan dan keamanan *harness* juga akan mempengaruhi karakter terbangnya.

### 6. *Fuel Tank*

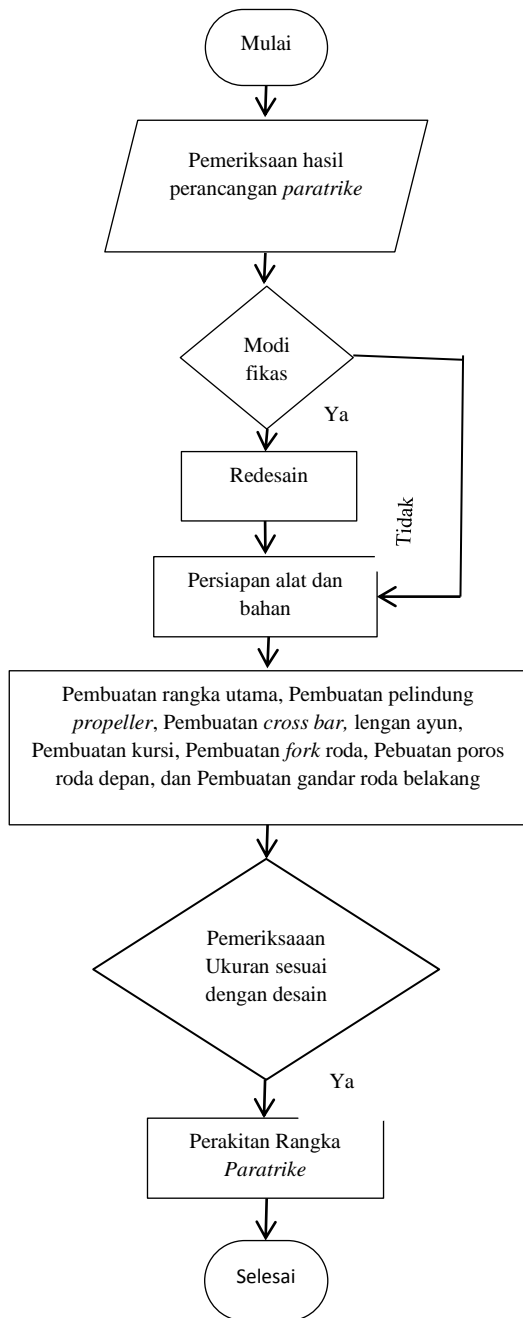
*Fuel tank* atau tangki bahan bakar berfungsi untuk menampung bahan bakar yang akan digunakan sebelum disalurkan kedalam sistem bahan bakar.

### 7. Parasut

Parasut pada paramotor digunakan untuk membantu dalam menerbangkan paramotor dan mengarahkan paramotor saat terbang. Untuk dapat mengembangkan parasut membutuhkan kecepatan angin yang cukup besar agar kestabilan parasut dapat terjaga.

### III. METODE PEMBUATAN

#### 3.1. Diagram Alir



**Gambar 3.1.** Diagram Alir Pembuatan Paratrike

#### 3.2. Persiapan Alat.

##### 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.

##### 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.

##### 3. 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.

##### 4. 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 kacamata.

##### 5. 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*.

##### 6. 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*.

##### 7. Mesin 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.

##### 8. Mesin Bor

Mesin bor merupakan perkakas yang digunakan untuk melubangi benda kerja yang akan diberi baut untuk menyambungkan benda kerja tersebut.

##### 9. Mesin Las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan elektroda

sehingga lelehan tersebut dapat menyambungkan kedua logam.

#### 10. 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.

#### 11. 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.

#### 12. Mesin Rol

Mesin rol adalah mesin perkakas yang digunakan untuk membentuk pipa pejal dan pipa lubang logam.

#### 13. *Metal Polish*

*Metal polish* merupakan bahan yang digunakan untuk membersihkan logam agar logam terlihat lebih bersih dan mengkilap.

#### 14. Kunci Ring

Kunci ring adalah salah satu alat perkakas yang digunakan untuk melepas dan memasang baut dan mur untuk penyambungan dua buah benda.

#### 15. 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.

#### 16. Tang *Rivet*

Tang *rivet* merupakan alat yang digunakan untuk memasang paku keling pada saat penyambungan 2 buah benda.

#### 17. Tang

Tang merupakan sebuah alat perkakas yang digunakan untuk mencengkram atau memegang komponen.

#### 18. Kunci L

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.

#### 19. Gergaji

Gergaji merupakan alat yang digunakan untuk memotong benda logam secara manual dengan panjang dan ketebalan sesuai kebutuhan yang akan digunakan.

#### 20. 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.

#### 21. Timbangan

Timbangan merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur berat atau massa dari sebuah benda.

### 3.3. Persiapan Bahan

#### 1. Pipa aluminium

Pipa aluminium merupakan material logam yang berbentuk silinder yang memiliki ketahanan korosi yang baik akan tetapi memiliki kekuatan yang relative rendah (Surdia,1992).

#### 2. Pipa *Satainless 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.

#### 3. Mesin Motor

Mesin motor berfungsi untuk menggerakkan *propeller* yang berfungsi untuk memberikan daya dorong saat berjalan.

#### 4. *Propeller*

*Propeller* berfungsi sebagai penghasil gaya dorong setelah diberi daya oleh mesin.

#### 5. Kursi

Kursi berfungsi untuk tempat duduk pengemudi atau penumpang sehingga memberikan kenyamanan saat terbang.

#### 6. Roda

Roda berfungsi untuk membantu dalam *take off* dan *landing*(mendarat) agar saat *take off* dan *landing* memberikan kenyamanan.

#### 7. Tali Sabuk

Tali sabuk berfungsi sebagai salah satu *safety* dalam *paratrike* karena digunakan untuk pengikat antara pengemudi dan *paratrike*

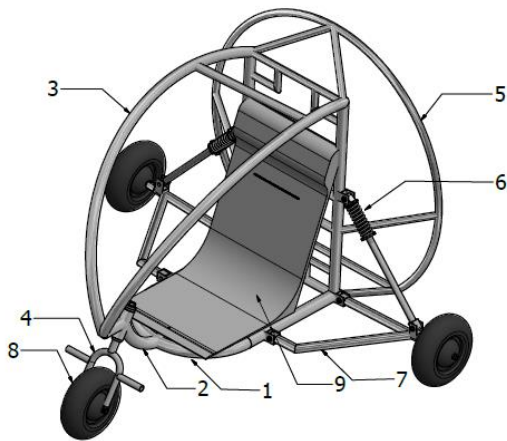
sehingga saat terbang pengemudi tidak terlepas atau jatuh.

#### 8. Stabilizer

*Stabilizer* merupakan alat yang digunakan untuk menjaga kestabilan kemudi pada *paratrike* agar pada saat berjalan mudah diarahkan kemudinya.

### IV. PROSES PEMBUATAN

Sebelum proses pembauatan *paratrike* dilakukan, terlebih dahulu menyiapkan peralatan dan bahan yang akan digunakan. Selanjutnya dimulai proses pembuatan rangka U, langkring, *cross bar*, *fork* roda, *Propeller frame*, *shockbreaker*, lengan ayun, kursi, roda, dan kemudian perakitan seluruh rangka.



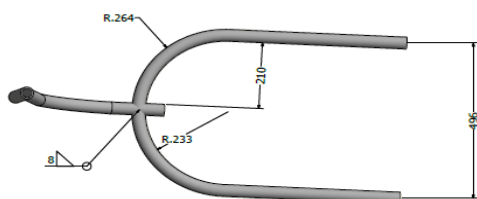
Gambar 4.1. Paratrike

Keterangan :

1. Rangka U
2. Langkring Y
3. Cross bar
4. Fork roda
5. Propeller frame
6. Shockbreaker
7. Lengan ayun
8. Roda
9. Kursi

#### 1. Rangka U

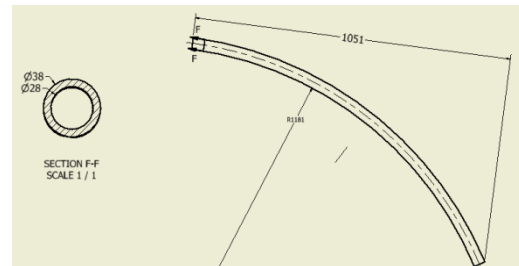
Pembuatan rangka U menggunakan pipa aluminium 1 1/4" ketebalan 5 mm dengan cara dirol membentuk U.



Gambar 4.2. Desain Rangka U

#### 2. Cross bar

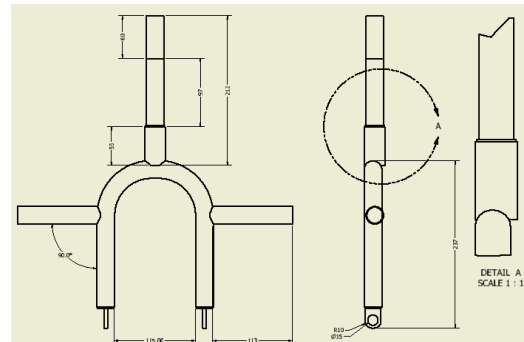
*Cross bar* menggunakan pipa aluminium 1 1/4" ketebalan 5 mm yang dirol dengan jari-jari 118 cm.



Gambar 4.3. Desain Cross Bar

#### 3. Fork roda

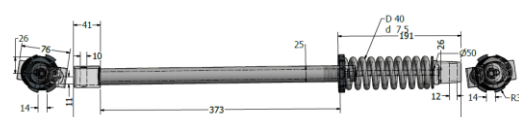
*Fork* roda menggunakan *fork* roda sepeda yang dimodifikasi sedikit pada tuas kemudi dengan menambahkan pipa stainless steel 3/4" ketebalan 1 mm.



Gambar 4.4. Desain Fork roda

#### 4. Shockbreaker

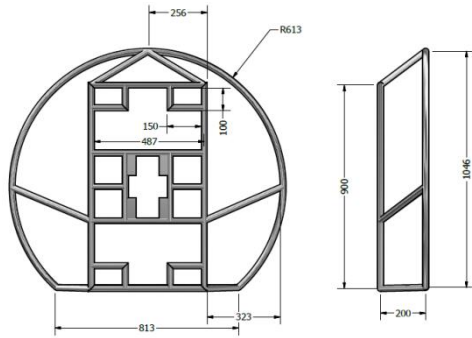
*Shockbreaker* menggunakan *shockbreaker* DBS dengan menambahkan pipa stainless steel 1" tebal 1 mm sebagai dudukan kemudian dilas. *shockbreaker* memiliki dimensi panjang pipa stainless steel 37 cm dan panjang total 60 cm.



Gambar 4.5. Desain Shockbreaker

#### 5. Propeller Frame

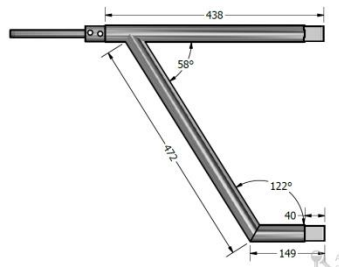
*Frame propeller* menggunakan pipa stainless steel 3/4" ketebalan 1 mm yang dirol melingkar dan dilas filet dengan dudukan mesin. *Frame propeller* memiliki dimensi tinggi *frame* lingkaran 104 cm, tinggi dudukan mesin 90 cm dan lebar *frame propeller* 20 cm.



**Gambar 4.6.** Desain *Propeller Frame*

#### 6. Lengan ayun

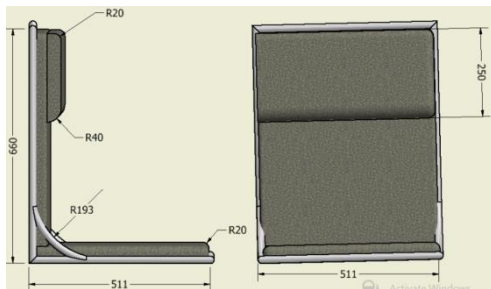
Lengan ayun menggunakan pipa *stainless steel* 1'' tebal 1 mm yang dirol dan dilas filet dengan gandar roda belakang.



**Gambar 4.7.** Desain Lengan Ayun

#### 7. Kursi

Kursi menggunakan pipa aluminium 1'' ketebalan 1 mm dengan dilapisi busa dan kain vinil. Kursi memiliki dimensi ketinggian 66,5 cm dan lebar 50 cm.



**Gambar 4.8.** Desain Kursi

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

1. Perbandingan harga pembuatan rangka *paratrike* yang dibuat dan yang ada dipasaran antara lain :
  - a. Harga *paratrike* yang dibuat adalah 14.823 juta rupiah.
  - b. Harga *paratrike* yang dipasaran adalah 200 – 400 juta rupiah.
2. Komponen rangka *paratrike* meliputi :
  - a. Rangka utama.

Rangka utama terdiri dari : pembuatan rangka U menggunakan pipa aluminium 1 1/4'' ketebalan 5 mm dengan cara dirol membentuk U, fork roda menggunakan fork roda sepeda yang dimodifikasi sedikit pada tuas kemudi dengan menambahkan pipa *stainless steel* 3/4'' ketebalan 1 mm, langkring Y menggunakan pipa aluminium 1 1/4'' dengan dirol dan dudukan mesin menggunakan pipa aluminium 1'' ketebalan 5 mm dan plat aluminium yang dilas untuk dudukan mesin. Rangka utama memiliki dimensi panjang 117 cm, lebar 176 cm dan tinggi 117 cm.

- b. Cross bar menggunakan pipa aluminium 1 1/4'' ketebalan 5 mm yang dirol dengan jari-jari 118 cm.
- c. *Frame propeller* menggunakan pipa *stainless steel* 3/4'' ketebalan 1 mm yang dirol melingkar dan dilas filet dengan dudukan mesin. *Frame propeller* memiliki dimensi tinggi *frame* lingkaran 104 cm, tinggi dudukan mesin 90 cm dan lebar *frame propeller* 20 cm.
- d. Lengan ayun menggunakan pipa *stainless steel* 1'' tebal 1 mm yang dirol dan dilas filet dengan gandar roda belakang.
- e. *Shockbreaker* menggunakan *shockbreaker* DBS dengan menambahkan pipa *stainless steel* 1'' tebal 1 mm sebagai dudukan kemudian dilas. *shockbreaker* memiliki dimensi panjang pipa *stainless steel* 37 cm dan panjang total 60 cm.
- f. Kursi menggunakan pipa aluminium 1'' ketebalan 1 mm dengan dilapisi busa dan kain vinil. Kursi memiliki dimensi ketinggian 66,5 cm dan lebar 50 cm.

3. Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka *paratrike* adalah aluminium dan *stainless steel*. Adapun ukuran yang digunakan antara lain :
  - a. Pipa aluminium diameter 1 1/4'', 1 1/2'', 1'' dengan ketebalan 5 mm.
  - b. Pipa *stainless steel* diameter 1'', 3/4'' dengan ketebalan 1mm.
  - c. Plat aluminium ukuran 5 x 10 mm.
  - d. Plat *stainless steel* ukuran 10 x 10 mm.
4. Biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan *paratrike* jumlah total Rp. 14.823

## Daftar Pustaka

### 5.2. Saran

- a. Sebaiknya proses pembuatan rangka *paratrike* selanjutnya menggunakan bahan yang lebih ringan agar beban total dari *paratrike* tidak terlalu berat seperti pipa *carbon steel*, titanium dan *chromium*.
- b. Melengkapi alat informasi dan komunikasi yang ada pada *paratrike* seperti kompas, takometer, GPS dan radio *handy talky* (HT).
- c. Sebaiknya pada proses pengerolan dilakukan dengan menggunakan mesin *bending* pipa otomatis agar pada saat pengerolan pipa mendapatkan hasil pengerolan yang presisi pada sudut pengerolan.
- d. Pada saat proses pembuatan selalu memperhatikan K3.

Anonim, 2016. *Use And Maintenance Manual* .  
[http://: www.papteam.com](http://www.papteam.com) Diakses  
pada tanggal 11 agustus 2016 pukul  
20.00.

Arismunandar, W. 2002. *Pengantar Turbin Gas dan Motor Propulsi*. Bandung. Insitut Teknologi Bandung.

Baihaqi, A.A. 2015. *Perancangan pengembangan wisata dan olahraga paralayang di gunung Banyak Kota Batu*, Malang, UIN Maulana Malik Ibrahim, Tugas akhir S1.

Pusat Paramotor – Pordirga MICROLIGHT. 2012. *Standart Keamanan dan Kualifikasi Penerbang Paramotor – Pordirga MICROLIGHT*. Jakarta. Federasi Aero Sport Indonesia.

Subandono, 2013. *Klub Paralayang Merapi Jakarta*. Jakarta.

Via peru n. 2006. *Fly Products Trike Flash*.Grottamarre (AP). Italy