

RANCANG BANGUN BODI GOKART MENGGUNAKAN BAHAN PLAT GALVANIS

I'anatu khoirul anam¹, Adityo Noor Setyo², Wandi Arnandi³

^{1,2,3}Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar

ianatukhoirulanam@gmail.com, noorsetyo@untidar.ac.id, wandiarnandi@untidar.ac.id

Abstrak

Laporan ini membahas pembuatan bodi *gokart* untuk mendapatkan bodi *gokart* dan hambatan udara dengan D (1,05) dari bodi *gokart*. Bahan bodi *gokart* ini menggunakan bahan plat galvanis dengan tebal 0,9, dengan pembentukan menggunakan proses *bending*. Pembuatan bodi *gokart* memiliki beberapa tahapan, mulai dari tahap perancangan, sampai *finishing*. Proses pembuatan dimulai dari pembuatan pola pada plat, dilanjutkan dengan pembentukan plat sesuai pola, proses pengelasan dilanjutkan proses penggerindaan dan pendempulan, terakhir dilakukan pengecatan. Kemudian kita lakukan tahap pemeriksaan dimensi *gokart* dan juga hambatan angin. Hasil dari perencanaan *gokart* mendapat hasil Cd 0,001757 dengan kecepatan 60 km/jam, Cd 0,012907 dengan kecepatan 70 km/jam, dan Cd 0,009879 dengan kecepatan 80 km/jam.

Kata Kunci: *gokart*, *bending*, plat galvanis.

Abstract

This report discusses the making of a kart body to get a kart body and replace the air with D (1.05) from the kart body. Gokart body material uses galvanized plate material with a thickness of 0.9, using a bending process. The manufacture of the gokart body has several stages, from the design stage to completion. The manufacturing process starts from making a pattern on the plate, starting with the formation of the plate according to the pattern, the welding process continues grinding and tearing, and finally the painting is done. Then we do the karting dimensions check and also overcome angina. The results of karting planning get the results of Cd 0.001757 with a speed of 60 km / hr, Cd 0.012907 with a speed of 70 km / hr, and Cd 0.009879 with a speed of 80 km / hr.

Keywords: *gokart*, *bending*, galvanize plat

PENDAHULUAN

Go Kart adalah sebuah kendaraan yang terbuat dari potongan besi, sehingga bentuk fisik Go Kart pada saat ini strukturnya terbuka dan hanya bisa dikendara satu orang saja. Kendaraan ini memiliki bentuk yang sederhana dan terbuka serta tergolong kendaraan yang kecil, dengan tenaga yang besar, dan juga membutuhkan bodi dengan unsur keindahan yang perlu juga untuk ditampilkan, tidak hanya kemampuan mesin yang hebat, daya tampung yang banyak dan lain sebagainya. Tidak hanya menampilkan keindahan saja tetapi juga ada unsur kenyamanan. Kenyamanan adalah salah satu tujuan utama pembuatan sebuah kendaraan, karena kenyamanan merupakan tujuan utama semua pengendara sebuah kendaraan semisal gokart. Bodi gokart ini akan menggunakan plat galvanis, meskipun sulit dalam pengerjaannya namun hasil yang didapat dari plat galvanis itu lebih bagus dan kuat dibanding *fiberglass* dan untuk harganya tidak semahal *carbon fiber*, plat galvanis juga tidak memerlukan cetakan seperti *fiberglass*. Dari bahan plat juga dapat memilih ketebalan yang ingin kita gunakan.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode yang digunakan dalam proses pembentukan plat diantaranya adalah proses bending atau penekukan, *rolling*, *deep drawing*, *stretching*, *blanking* dan lain sebagainya. Misalnya untuk proses *bending*, proses ini mampu menekukan plat secara lurus dan rapi. Perkembangan zaman yang sangat pesat juga terjadi pada proses pembentukan dengan tekanan atau press. Proses press ini dilakukan dengan menggunakan tenaga hidraulik dengan cara menggunakan swage atau cetakan dengan karet pembentuk khusus untuk pembentukan plat tipis. Proses ini dapat

membentuk bentuk-bentuk yang sulit, dengan bentuk yang dihasilkan tidak cacat. Proses penekanan press ini hanya digunakan untuk membentuk bodi-bodi mobil. (Ambyar, Teknik Pembentukan Plat jilid 1, 2008). Bahan yang digunakan dalam dunia teknik dapat dibagi atas bahan logam dan non logam. Bahan logam dapat pula dibagi atas logam ferro (besi) yaitu merupakan logam yang mengandung unsur besi (Fe) dalam susunan unsur dasarnya, logam non-ferro (bukan-besi) merupakan logam yang tidak mengandung unsur besi (Fe) dalam susunan dasarnya. Logam non-ferro diantaranya adalah Aluminium (Al), Magnesium (Mg), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Nickel (Ni), dan Logam Mulia. Sedangkan bahan non-logam dapat terdiri dari bahan organik dan bahan an-organik. Bahan organik seperti kayu, kertas, plastik, karet, kulit, kapas dan sebagainya. Dalam pemanfaatan kedua kelompok besar bahan ini banyak digunakan didunia teknik (rekayasa), karena pemilihan sifatnya yang sesuai dengan kebutuhan tertentu. Plat galvanis merupakan salah satu plat yang dilapisi dengan galvanis. Plat ini biasanya sering dipakai didunia otomotif salah satunya digunakan untuk bodi kendaraan. Plat ini memiliki ciri-ciri permukaan berwarna silver karena lapisan *zinc* pada permukaan. Plat ini tahan terhadap korosi atau karat. Komposisi cairan galvanis terdiri dari 97% *Zinc*/seng dan +/- 1% Aluminium sisanya bahan lain hingga 100%. Disini peran *zinc* sangat penting dalam melindungi lembaran baja dan polutan-polutan yang dapat menyebabkan karat pada lembaran baja tersebut. *Zinc* yang terdapat pada lapisan akan mengorbankan diri agar termakan oleh polutan-polutan tersebut hingga habis dan baru proses karat dimulai.

Galvanis adalah jenis plat yang tahan terhadap pengaruh oksida. Galvanis merupakan logam yang dipadukan dengan komposisi tertentu. Proses *bending* adalah proses pembengkokan atau penekukan. Proses *bending* plat adalah proses penekukan plat dengan alat bending baik manual maupun dengan menggunakan mesin bending. Material plat bisa *dibending* dengan menggunakan pisau *bending* dan dies. Jenis *bending* ada dua yaitu bending lurus dan *bending* radius. *Bending* lurus adalah *bending* yang hasil *bending*nya berbentuk garis lurus. Sedangkan *bending* radius adalah *bending* yang hasilnya berbentuk radius. Pada bagian ini *bending* dalam industri dijelaskan *bending* adalah proses deformasi secara plastik dari logam terhadap sumbu linier dengan hanya sedikit atau hampir tidak mengalami perubahan luas permukaan dengan bantuan tekanan piston pembentuk dan cetakan (*die*) Sepotong besi dapat menjadi bengkok akibat tekanan mesin sederhana dengan menggunakan pres yang disebut *bending*. Biasanya pekerjaan *bending* menggunakan sepotong besi panjang, lembaran logam ataupun piring. *Bending* biasanya memakai die berbentuk V, U, W atau yang lainnya. *Bending* menyebabkan logam pada sisi luar sumbu netral mengalami tarikan, sedangkan pada sisi lainnya mengalami tekanan.

Mobil yang memiliki bodi aerodinamis memiliki banyak hal yang mempengaruhinya, salah satunya adalah besaran hambatan atau resistensi dari suatu obyek dalam hal ini adalah udara yang melaluinya yang diukur dengan besaran yang dinyatakan dengan nilai *Coefficient of Drag* (Cd). Nilai Cd ditentukan oleh faktor, salah satunya adalah desain bodi kendaraan tersebut. Angka Cd inilah yang nantinya mempengaruhi luas bidang yang akan bersinggungan langsung dengan

udara. Selain hal tersebut nilai Cd juga berpengaruh terhadap laju kecepatan suatu kendaraan. Hambatan udara kendaraan (Cd) diungkapkan dengan persamaan dari rumus hambatan udara didapat

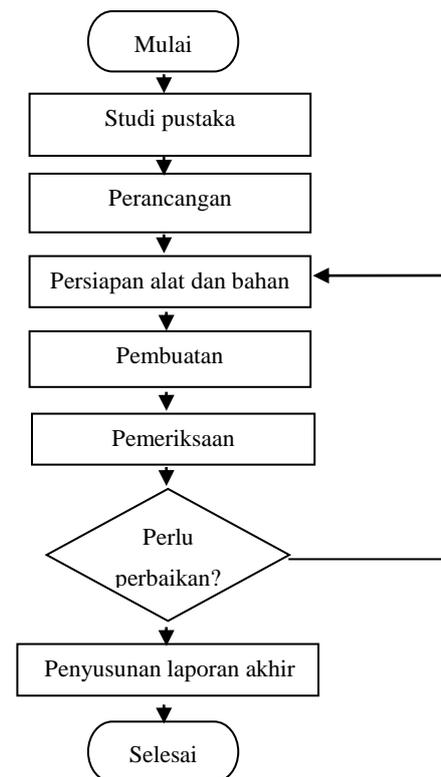
$$Cd = D / (0,5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A) \quad (1)$$

Dengan :

- Cd : koefisien hambatan udara
- D : hambatan udara
- ρ : massa jenis udara
- V : kecepatan
- A : luas penampang tegak lurus dengan aliran udara

METODOLOGI

Alur proses pengerjaan laporan akhir tentang rancang bangun bodi gokart menggunakan bahan plat galvanis disusun berdasarkan diagram alir pada Gambar 1.

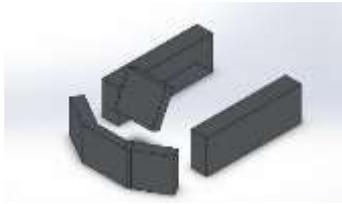


Gambar 1. Diagram alir pengerjaan

1. Desain bodi *gokart*

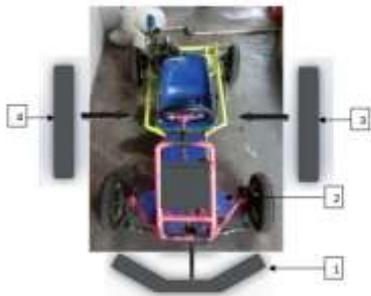
Dalam rancang bangun bodi *gokart* ini kita membutuhkan desain untuk mengetahui ukuran dan bentuknya.

Gambar 2 menunjukkan desain bodi *gokart*.



Gambar 2. Desain bodi *gokart*

2. Lokasi pemasangan bodi pada *gokart*
Lokasi pemasangan bodi *gokart* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi pemasangan bodi.

3. Tahap pembuatan bodi *gokart*
Tahap pembuatan bodi *gokart* terdiri dari beberapa tahap yaitu :
 - Pembuatan pola pada plat
 - Pemotongan plat
 - Pembentukan plat
 - Pengelasan plat
 - Proses penghalusan bekas las
 - Pencampuran dempul
 - Proses pendempulan
 - Proses pengamplasan
 - Proses cat dasar
 - Proses pengecatan
 - Pemasangan lapisan karet
4. Langkah pemeriksaan
Pertama kita lakukan pengukuran dimensi dari *gokart* kemudian kita hitung hambatan udara terhadap bodi *gokart*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Plat *galvanis* dipilih karena apabila *gokart* terjadi benturan tidak mudah pecah, lebih mudah dalam pembentukannya dan juga tidak memerlukan bahan terlalu banyak, bahan ini juga tahan terhadap karat

tidak seperti plat-plat lainnya. Setiap bagian bodi yang dibuat ada fungsi keamanannya masing masing, bodi bagian depan untuk memperkecil hambatan udara dan melindungi apabila terjadi benturan atau tabrakan, dan bagian samping kanan maupun kiri berfungsi apabila *gokart* terjadi benturan dari samping maka tidak langsung mengenai si pengendara maupun *frame*. Tahap selanjutnya adalah mengukur koefisien hambatan udara (C_d). Koefisien hambatan udara dapat diungkap melalui persamaan Clancy (1975) sebagai berikut:

$$D = 1,05 \cdot \rho \cdot C_d \cdot V^2 \cdot A \quad (2)$$

Dari persamaan (2) dapat ditentukan besar koefisien hambatan udara (C_d) sebagai berikut :

$$C_d = \frac{D}{0,5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A} \quad (3)$$

Dimana:

- C_d = koefisien hambatan udara
- D = Hambatan udara
- ρ = Massa jenis udara
- V = Kecepatan
- A = Luas penampang tegak lurus dengan arah aliran udara

Pengujian dilakukan dengan tiga kali percobaan dengan variasi kecepatan 60 km/jam, 70 km/jam, dan 80 km/jam. Dengan persamaan km/jam diubah menjadi m/s

$$60 \text{ km/jam} = 16,66 \text{ m/s}$$

$$70 \text{ km/jam} = 19,44 \text{ m/s}$$

$$80 \text{ km/jam} = 22,22 \text{ m/s}$$

Perhitungan hambatan udara dari bodi *gokart* meliputi :

1. Kecepatan 60 km/jam

$$C_d = \frac{D}{0,5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A} = \frac{1,05}{0,5 \cdot 1,12 \cdot (16,66)^2 \cdot 0,3844} = \frac{1,05}{59,747} = 0,01757$$

2. Kecepatan 70 km/jam

$$C_d = \frac{D}{0,5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A} = \frac{1,05}{0,5 \cdot 1,12 \cdot (19,44)^2 \cdot 0,3844}$$

$$= \frac{1,05}{81,35}$$

$$= 0,012907$$

3. Kecepatan 80 km/jam

$$Cd = \frac{D}{0,5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A}$$

$$= \frac{1,05}{0,5 \cdot 1,12 \cdot (22,22)^2 \cdot 0,3844}$$

$$= \frac{1,05}{106,28195}$$

$$= 0,009879$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapat harga koefisien hambatan udara (Cd) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rata-rata perhitungan koefisien hambatan udara (Cd)

| N ^o | D | ρ (kg/m ³) | A (m ²) | V (m/s) | Cd |
|----------------|------|--------------------------------|------------------------|------------|----------|
| 1 | 1,05 | 1,12 | 0,3844 | 16,66 | 0,01757 |
| 2 | 1,05 | 1,12 | 0,3844 | 19,44 | 0,012907 |
| 3 | 1,05 | 1,12 | 0,3844 | 22,22 | 0,009879 |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan bodi gokart menggunakan bahan plat galvanis dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Kendaraan terlihat lebih aerodinamika dengan dipasangnya bodi.
2. Dari perhitungan hambatan udara dapat disimpulkan
 - a. kecepatan 60 km/jam atau persamaan 16,66 m/s menghasilkan hambatan udara (Cd) = 0,01757.
 - b. kecepatan 70 km/jam atau persamaan 19,44 m/s menghasilkan hambatan udara (Cd) = 0,012907.
 - c. kecepatan 80 km/jam atau persamaan 22,22 m/s

menghasilkan hambatan udara (Cd) = 0,009879.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambiyar. 2008. *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 1*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Ambiyar. 2008. *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 3*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Dwinanto, A. Y., dan Fadhli, B. 2015. *Analisis Karakteristik Bodi Pada Prototype kendaraan Listrik*. Rekayasa Mesin Universitas Brawijaya.
- Prihadnyana, U., dan Widayana. 2017. *Analisis Aerodinamika Pada Permukaan Bodi Kendaraan Mobil Listrik Gaski (Ganesha Sakti) Dengan Perangkat Lunak Ansys 14.5*. Jurnal Universitas Pendidikan Ganesa Singraja.