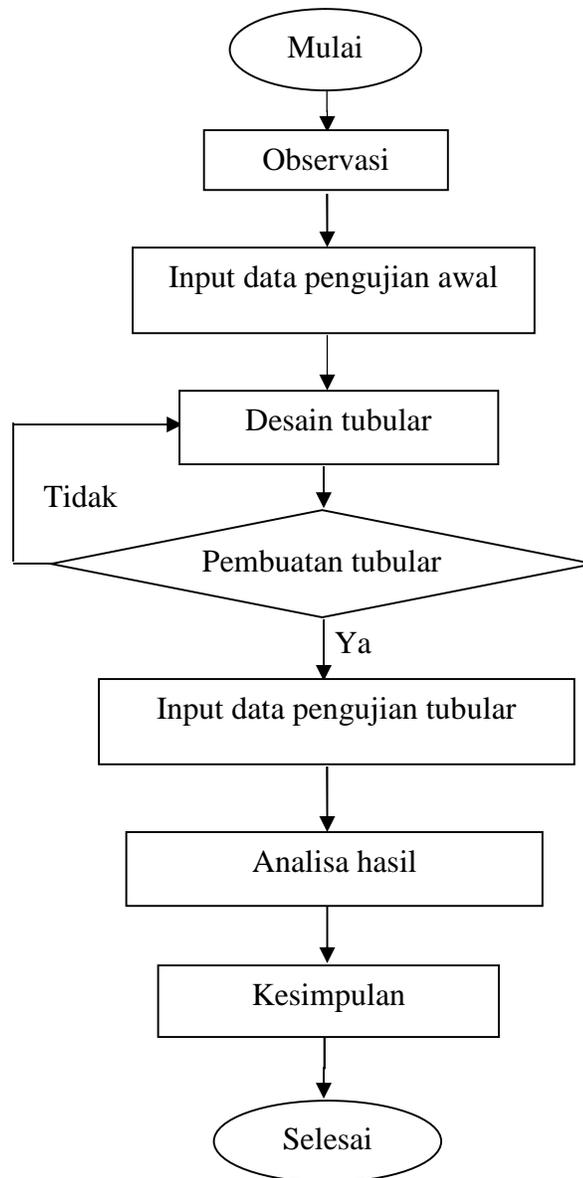


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1. Diagram alir.

### 3.2 Waktu dan Tempat

#### 1. Waktu

Pengerjaan pembuatan tubular dilakukan pada bulan Februari 2017 sampai dengan selesai.

#### 2. Tempat

Pengerjaan pembuatan tubular bertempat di bengkel teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berlokasi di wirobrajan.

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 1. Alat

- a. Mesin las listrik.
- b. Mesin gerinda duduk.
- c. Mesin gerinda tangan.
- d. Mesin bor tangan.
- e. Alat *roll* pipa.
- f. Perlengkapan K3.
- g. Perlengkapan pengecatan

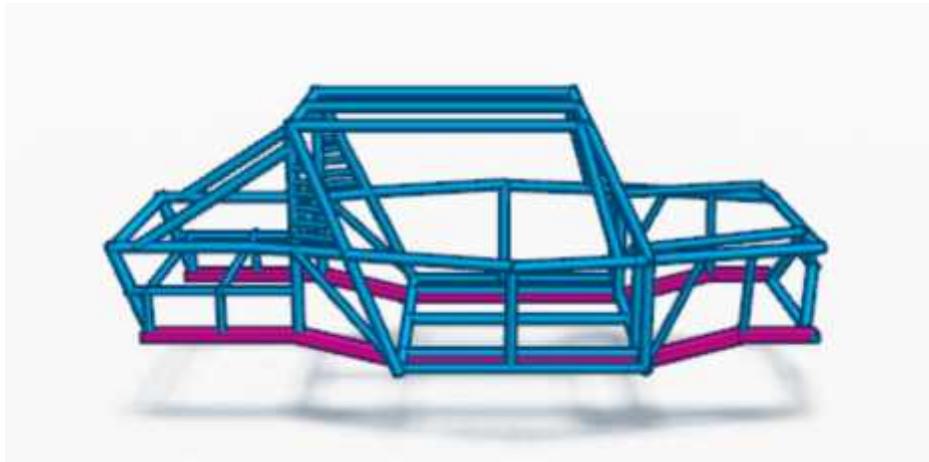
#### 2. Bahan

- a. Plat besi tebal 3-6 mm.
- b. *Seamless* jerman Sch 40 ASTM A53/A106 Gr B API 5L, *thickness* 2 mm OD 40 mm.
- c. Mata gerinda kasar dan potong.
- d. Mata bor mm, 8mm, dan 10mm.

- e. Elektroda las ukuran RD-260.
- f. Alumunium bordes 1,2 mm.
- g. Plat besi 0,8 mm.
- h. Bahan pengecatan

### 3.4 Desain Tubular

Desain tubular harus dirancang dengan sangat kuat, agar mendapatkan kerangka tubular yang kuat dan kokoh dan dapat melindungi pembalap apabila terjadi kecelakaan. Setiap sisi dari tubular harus memiliki kekuatan yang sama kuatnya. Segala faktor harus diperhatikan, baik dari segi pengelasan maupun dari segi struktur.

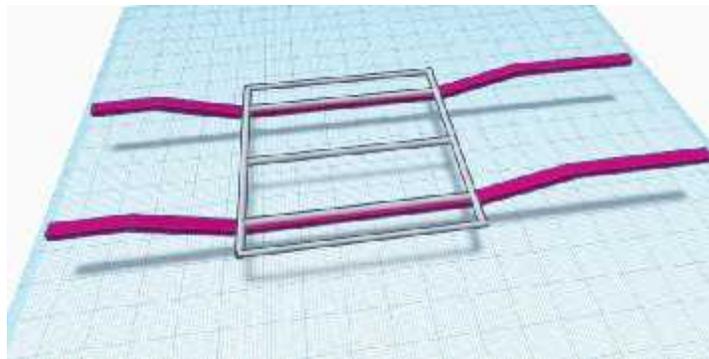


Gambar 3.2 Desain *full* tubular.

Setiap bagian dari tubular harus dapat melindungi komponen yang terdapat dimobil, contohnya pada bagian depan mobil. Mesin harus terlindungi apabila terjadi *impact* komponen mesin tidak boleh terkena

benturan. Pada bagian depan kerangka tubular juga harus melindungi sistem pendingin radiator, dan juga pada bagian atas harus kuat apabila terjadi kecelakaan dan mobil terguling maka pengemudi tidak terkena benturan langsung. Adapun tubular terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

a. Pilar Tumpuan



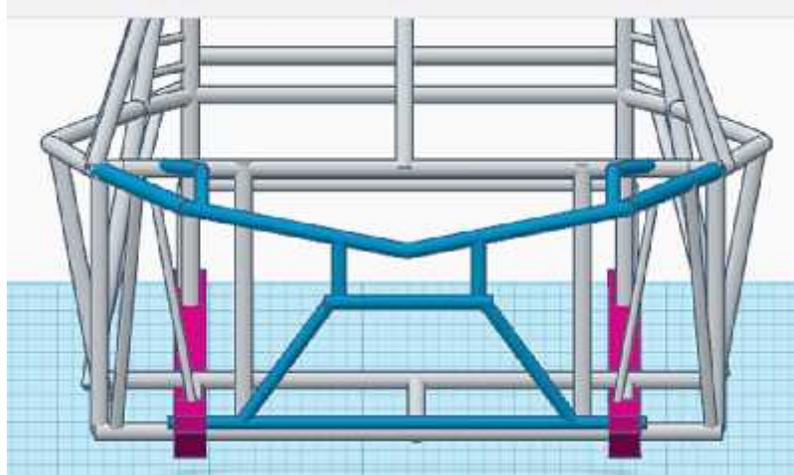
Gambar 3.3 Desain pilar tumpuan.

b. Pilar B



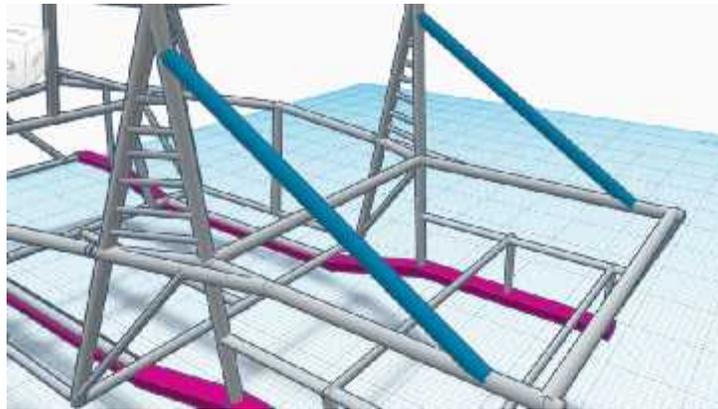
Gambar 3.4 Desain pilar B.

## c. Pilar A



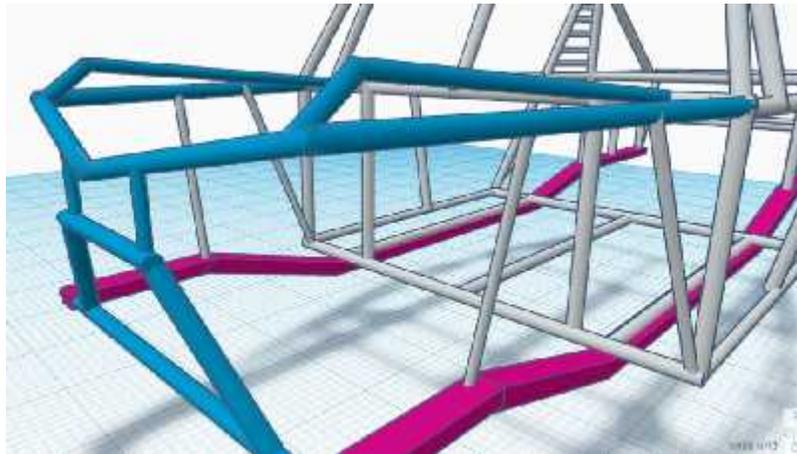
Gambar 3.5 Desain pilar A.

## d. Pilar C



Gambar 3.6 Desain pilar C.

e. Pilar Depan



Gambar 3.7 Desain pilar depan.

f. Pilar Belakang



Gambar 3.8 Desain pilar belakang.

g. Pilar Samping



Gambar 3.9 Desain pilar samping.

### 3.5 Spesifikasi Pipa

Bahan pembuatan tubular yaitu bahan *seamless* sch 40 ASTM A53/A106 Gr B API 5L. Pipa *seamless* adalah pipa yang pembuatannya tanpa ada sambungan. Dalam pembuatannya pipa ini memang pembuatannya tidak terdapat sambungan las seperti pipa biasanya. Sehingga pada bagian pipa kekuatannya tidak ada yang terganggu karena sifat material dari tersebut tidak terganggu akibat proses pengelasan sambungan, pipa *seamless* terbuat dari baja silinder pejal yang kemudian dilubangi. Untuk bahan *seamless* sch 40 ketebalannya adalah 2 mm dan diameter 40 mm untuk bobot lebih dari 1 ton. Apabila bobot mobil kurang dari 1 ton biasanya memakai bahan *seamless* dengan ketebalan 1 mm dengan diameter 30 mm.

### 3.6 Alat Bending Pipa

*Bending* pipa merupakan alat khusus untuk membentuk tekukan pada pipa, selain lebih presisi hasil yang di dapatkan juga maksimal. Diameter dari alat *bending* pipa juga disesuaikan dengan ukuran dari pipa yang akan digunakan.



Gambar 3.10 Alat *bending* pipa.

### 3.7 Sudut Tekukan Pipa

Setiap pipa memiliki tegangan tarik atau *tensile strenght* yang berbeda-beda, derajat tekukan sangat mempengaruhi dari kekuatan pipa itu sendiri, apabila derajat tekukan melebihi titik maksimum *tensile strenght* pipa tersebut maka akan mengurangi kekuatan pipa itu sendiri. Dan sebagai tampak visual tidak akan indah karena pipa akan tampak keriput.



Gambar 3.11 Sudut tekukan pipa (*Wordpress*).

### 3.8 *Reinforcement*

Tubular dalam pembuatannya seringkali terdapat sudut yang terlampau besar sehingga mengurangi dari kekuatan tubular itu sendiri, karena itu dibutuhkan *reinforcement*. *Reinforcement* berfungsi yaitu sebagai penguat apabila terjadi *impact*. *Reinforcement* dapat ditambahkan dengan pipa ataupun dengan plat sehingga kekuatannya bertambah atau dapat juga menggunakan *triangulasi* penguat. *Reinforcement* biasanya ditambahkan pada pilar A dan pilar B sebagai konstruksi utama pada tubular.



Gambar 3.12 Pipa *reinforcement*.



Gambar 3.13 Plat *reinforcement*.

### 3.9 Bentuk Potongan Hub

Bentuk potongan hub berfungsi agar pada saat proses pengelasan permukaan antara kedua pipa dapat bertemu sepenuhnya dan memperkuat hasil pengelasan. Macam-macam bentuk potongan pipa hub adalah :

#### a. Potongan Hub Setengah Lingkaran

potongan hub setengah lingkaran adalah dengan cara membentuk permukaan pipa yang akan dilas menjadi setengah lingkaran agar kedua sisi dapat bertemu sepenuhnya. Biasanya digunakan apabila sambungan pipa yang dibutuhkan dengan posisi berlawanan.



Gambar 3.14 Potongan hub setengah lingkaran (*FourWheeler*).

#### b. Potongan Hub Meruncing

Potongan hub meruncing adalah dengan cara membentuk permukaan pipa yang akan dilas berbentuk meruncing agar kedua sisi dapat bertemu sepenuhnya. Biasanya digunakan apabila sambungan pipa yang dibutuhkan dengan posisi menyudut atau meruncing.



Gambar 3.15 Gambar potongan hub meruncing (*FourWheeler*).

c. Potongan Hub *Flat* (Rata)

Potongan *flat* atau rata digunakan apabila sambungan pipa yang dibutuhkan posisi datar.



Gambar 3.16 Potongan hub rata (*FourWheeler*).

### 3.10 Pengelasan

Pembuatan tubular melibatkan proses penyambungan dengan cara dilas. Perlu diperhatikan pada saat proses pengelasan, antara kedua sisi besi yang akan dilas jarak gap harus sedikit agar pada saat dilas akan bertambah kuat. Dan antara persimpangan sisi pipa yang akan dilas harus dibentuk sedemikian rupa agar seluruh permukaan pipa dapat bertemu dan

menghasilkan penyambungan yang baik. Jenis las yang digunakan adalah SMAW dengan *capacity* 90-100 Ampere dan elektroda RD-260.

Elektroda RD-260 adalah kawat las tipe titania tinggi yang hanya dimaksudkan untuk pengelasan vertical/tegak lurus (kebawah). Kawat las ini memiliki penetrasi yang dangkal dan tidak terdapat *slag inclusion* (terdapat terak). Kawat las ini dapat digunakan dengan mudah dan percikannya sedikit, contoh pemakaian :

1. Untuk mengelas plat body kendaraan.
2. Pipa-pipa konstruksi baja yang ringan.
3. Sebagai lapisan penutup pada konstruksi-konstruksi yang berat.



Gambar 3.17 Alat las dan elektroda (*Pinterest*).

### 3.11 Pengujian dan Pengukuran

#### 1. Pengukuran Dimensi Kendaraan

Pengukuran dimensi kendaraan dilakukan dengan cara mengukur panjang kendaraan, lebar kendaraan, tinggi kendaraan pada Suzuki Katana standar dengan Suzuki Katana *full* tubular. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan dimensi ukuran antara sebelum dilakukan *development* tubular dan sesudah dilakukan *development* tubular.

#### 2. Pengujian Berat Kendaraan

Pengujian berat dilakukan dengan cara menimbang bobot kendaraan setelah dilakukan *development* tubular dan sebelum dilakukan *development* tubular pada Suzuki Katana. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan bobot kendaraan bertambah atau berkurang dari bobot normal.

#### 3. Pengujian *Handling* Kendaraan

Pengujian handling dilakukan dengan cara mobil dijalankan lalu berbelok dan melakukan putaran 360 derajat. Setelah itu dilakukan pengukuran diameter radius putar. Hal ini bertujuan mengetahui perbandingan ukuran radius putar dan pengaruh tubular sebelum dilakukan *development* tubular dan sebelum dilakukan *development* tubular.

#### 4. Pengujian Jarak Pengereman

Pengujian pengereman dilakukan dengan cara mobil melaju konstan pada kecepatan 60 km/h dan dilakukan pengereman sampai dengan berhenti. lalu dilakukan pengukuran jarak antara titik awal pengereman sampai dengan titik dimana mobil berhenti. hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bobot kendaraan setelah dilakukan *development tubular* terhadap sistem pengereman.

#### 5. Pengujian Kestabilan Kendaraan

Pengujian kestabilan dilakukan dengan cara mobil dijalankan lalu bermanuver dan dengan jalan lurus lalu kemudi dibiarkan tanpa dikendalikan pada jarak tertentu. Hal ini bertujuan mengetahui pengaruh tubular terhadap kestabilan Suzuki Katana sesudah dan sebelum dilakukan *development tubular*.

#### 6. Pengujian Drag

Pengujian drag dilakukan dengan cara mobil berakselerasi pada kecepatan tinggi dengan jarak 100 meter dan 200 meter lalu dilakukan pengukuran waktu tempuh. Hal ini bertujuan pengaruh dari bobot kendaraan sebelum dan sesudah dilakukan *development tubular* terhadap performa mesin.