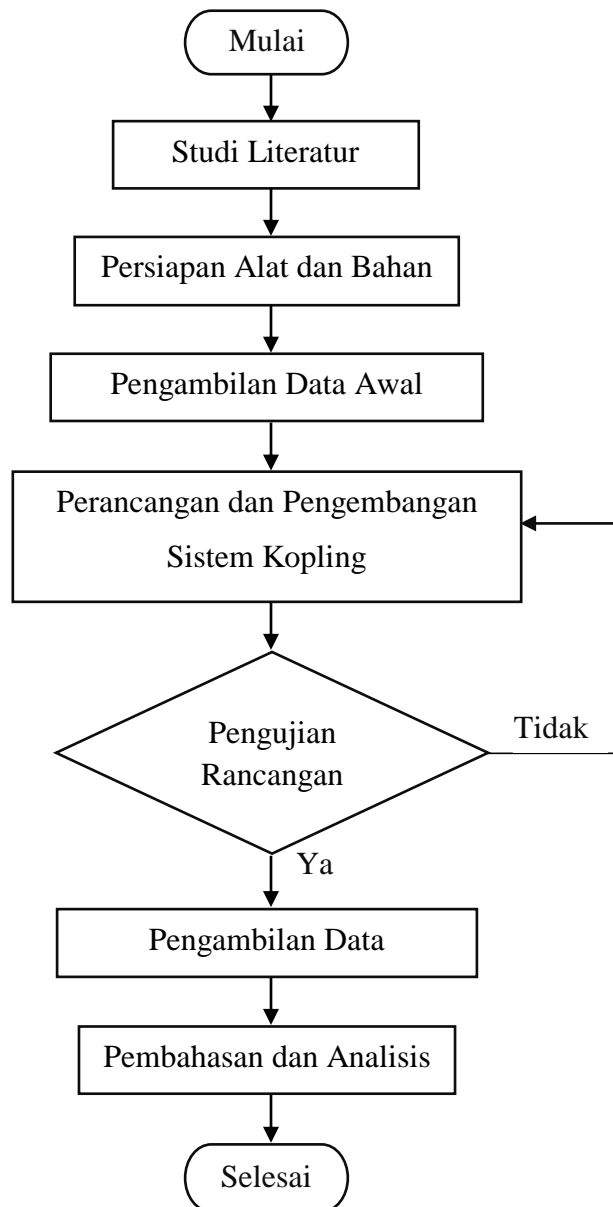


**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir**

Secara garis besar metode penelitian dan pengujian dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

## 3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

### 3.2.1 Waktu Pelaksanaan

Waktu penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama 2 bulan, dari bulan Oktober 2018 sampai bulan Desember 2018.

### 3.2.2 Tempat Pelaksanaan

Tempat perancangan dan penelitian akan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang terletak di Jl. Hos Cokroaminoto, Pakuncen, Wirobrajan, Kota Yogyakarta.

## 3.3 Alat dan Bahan

### 3.3.1 Alat

Alat-alat yang diperlukan untuk proses penelitian proyek Tugas Akhir diantaranya yaitu :

a. Tool Box Set

Tool box set terdiri dari kunci ring, kunci pas, kunci T, obeng (-) dan (+), tang potong, tang biasa, dan palu.



Gambar 3.2 Tool Box Set

b. Las Listrik

Las listrik berfungsi untuk memodifikasi *bracket* dan membentuk lekukan pedal kopling.



Gambar 3.3 Las Listrik

c. Dongkrak

Dongkrak buaya berguna untuk menaikkan mobil untuk mempermudah pengerjaan dibagian bawah mobil.



Gambar 3.4 Dongkrak Buaya

d. Bor Listrik

Berfungsi untuk membuat lubang baut pada bodi mobil sebagaiudukan *bracket*, dan pembuatan lubang pedal yang terhubung pada *push rod* master silinder.



Gambar 3.5 Bor Listrik

e. Penggaris

Berfungsi untuk mengukur benda agar didapatkan hasil presisi.



Gambar 3.6 Penggaris

f. *Jack Stand*

*Jack stand* berguna sebagai pengaman agar kendaraan tidak turun secara tiba-tiba.



Gambar 3.7 Jack Stand

g. Kunci Shock

Berfungsi untuk melepas dan mengencangkan baut-baut yang besar pada bagian transmisi.



Gambar 3.8 Kunci Shock

h. Gerinda Tangan

Gerinda tangan berfungsi untuk membuat *mounting* pedal, *bracket* master silinder, dan pedal.



Gambar 3.9 Gerinda Tangan

i. Jangka Sorong / *Vernier Caliper*

Jangka sorong digunakan untuk mengukur benda dengan ketelitian sampai 0,02 mm yang digunakan untuk pengambilan data.



Gambar 3.10 Jangka Sorong

j. Alas Mekanik / *Mechanic Creeper*

Berfungsi sebagai alas saat melakukan pekerjaan di bagian bawah mobil.



Gambar 3.11 Alas Mekanik

### 3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini diantaranya adalah :

a. Unit Mobil Fiat 124 Spesial



Gambar 3.12 Unit Mobil Fiat 124 S

b. Pedal Kit



Gambar 3.13 Pedal Kopling

c. *Master Cylinder*



Gambar 3.14 *Master Cylinder*

d. *Bracket Master Cylinder*



Gambar 3.15 *Bracket Master Cylinder*

e. Cairan Fluida



Gambar 3.16 Cairan Fluida DOT 3

f. Pipa Hidrolis



Gambar 3.17 Pipa Hidrolis



g. *Release Cylinder*



Gambar 3.18 *Release Cylinder*

h. *Release Fork*



Gambar 3.19 *Release Fork*

### 3.4 Mekanisme Perancangan

Dalam pembuatan tugas akhir ini ada beberapa tahapan yang harus dikerjakan penulis untuk menyelesaikannya, diantaranya adalah :

a. Penyusunan Proposal dan Studi Literatur

Pada langkah awal ini penulis menyelesaikan proposal tugas akhir, proses ini berisi tentang perencanaan dan rancangan serta alat dan bahan yang digunakan.

b. Pengumpulan Data

Di tahap ini penulis mengumpulkan data yang berhubungan dengan proyek tugas akhir sebagai referensi dalam perancangan yang akan dilakukan nantinya.

c. Observasi Awal

Pada tahap ini penulis meninjau kondisi awal sebagai gambaran peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

d. Perancangan Awal

Setelah tahap sebelumnya telah selesai, maka di tahap ini melakukan perancangan terhadap peralatan yang dibutuhkan dan menentukan bahan yang ingin digunakan sehingga pada proses pembuatan tidak terjadi kekurangan bahan.

e. Pengukuran dan Penentuan Tata Letak Rancangan Kopling Hidrolis

Setelah semua alat dan bahan telah lengkap, pada langkah ini dilanjutkan dengan pengukuran bahan yang akan digunakan dengan memperhitungkan tata letak terlebih dahulu.

f. Perakitan Rancangan Mekanisme Hidrolis

Jika semua tahap telah selesai dan penyesuaian telah tepat, maka selanjutnya melakukan pemasangan semua komponen pada mobil yang dirancang sedemikian rupa.

g. Pengujian dan Pengambilan Data

Setelah perancangan selesai, maka selanjutnya dilakukan pengujian terhadap hasil rancangan apakah masih ada masalah ataupun tidak.

### **3.5 Metode Penelitian**

#### **3.5.1 Unit Pengujian**

Unit pengujian yang dilakukan pada sistem kopling penggerak hidrolis dibagi menjadi 2 bagian diantaranya :

a. Unit Pengujian Langsung

Unit pengujian langsung yaitu semua variabel yang diukur secara langsung pada proses penelitian, hasilnya dapat langsung diketahui tanpa diperlukan perhitungan lebih lanjut.

b. Unit Pengujian Tidak Langsung

Unit pengujian tidak langsung adalah semua variabel yang nilainya diperoleh dari perhitungan dan digunakan untuk bahan analisis.

#### **3.5.2 Prosedur Pengujian**

Terdapat beberapa point yang dilakukan untuk melaksanakan prosedur pengujian, diantaranya yaitu :

- a. Melakukan *start engine*.
- b. Menekan pedal kopling dengan tekanan injakan yang berbeda.
- c. Memindahkan tuas percepatan dari posisi netral ke posisi gigi masuk.
- d. Mengulangi percobaan dengan memindahkan gigi percepatan pada posisi yang berbeda.
- e. Pengambilan data yang dilakukan dimulai dari beban injakan pedal yang kecil menggunakan timbangan tarik.

### 3.5.3 Metode Pengambilan Data

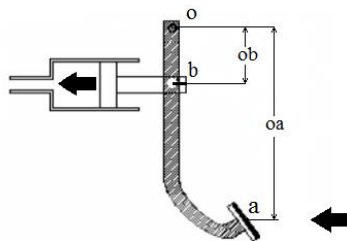
Adapun prosedur dalam melakukan pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Dengan cara mengurutkan berbagai beban injakan pada pedal dari beban yang kecil sampai ke beban yang besar, dan melakukan perpindahan gigi percepatan.
- Menghitung dimensi pedal, pengukuran master silinder, pengukuran release silinder, tekanan hidrolis dan lainnya.

### 3.5.4 Metode Pengolahan Data

Agar didapatkan data-data dan hasil yang berhubungan, maka dilakukan proses pengolahan data sebagai berikut :

- Menghitung perbandingan pedal kopling ( $K$ ) :



Gambar 3.20 Perbandingan Pedal Kopling

Dapat dilihat pada Gambar 3.20 diatas, titik (o) adalah titik tumpuan. Panjang (oa) merupakan panjang pedal ke tumpuan, sedangkan (ob) merupakan panjang *push rod* ke tumpuan. Sebuah pedal/tuas selalu mempunyai keuntungan yang disebut keuntungan mekanis. Keuntungan mekanis pedal merupakan perbandingan antara (oa) dan (ob).

$$K = \frac{a}{b} \quad (3.1)$$

Dimana : a = Jarak dari pedal kopling ke *fulcrum* / tumpuan.

b = Jarak dari *push rod* ke *fulcrum* / tumpuan.

(Arifin, A. 2014)

- b. Persamaan yang digunakan untuk mencari gaya yang keluar dari pedal kopling (*FK*) :

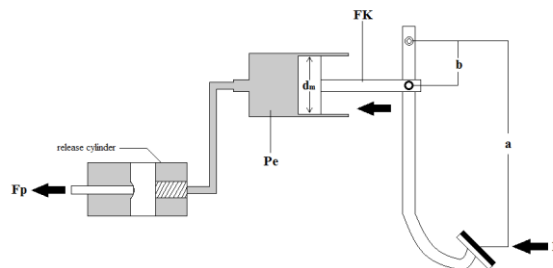
$$FK = F \cdot \frac{a}{b} \quad (3.2)$$

Dimana : *FK* = Gaya yang dihasilkan dari pedal kopling (*kgf*).

F = Gaya yang menekan pedal kopling (*kgf*).

$\frac{a}{b}$  = Perbandingan tuas pedal kopling.

(Arifin, A. 2014)



Gambar 3.21 Gaya Tekan Pedal Ke Master Silinder

- c. Persamaan yang digunakan untuk menghitung tekanan hidrolis (*Pe*) yang dibangkitkan oleh master silinder :

$$Pe = \frac{FK}{\frac{1}{4} \pi \cdot d_m^2} \quad (kg/cm^2) \quad (3.3)$$

Dimana :  $P_e$  = Tekanan hidrolik ( $kg/cm^2$ ).

$F_K$  = Gaya yang dihasilkan dari pedal kopling ( $kgf$ ).

$d_m$  = Diameter piston pada master silinder ( $cm$ ).

(Arifin, A. 2014)

d. Persamaan untuk mencari gaya yang menekan plat kopling ( $F_p$ ).

$$F_p = P_e \times \frac{1}{4} \pi (d_m^2) \quad (3.4)$$

Dimana :  $F_p$  = Gaya yang menekan pegas diafragma ( $kgf$ ).

$d_m$  = Diameter release silinder ( $cm$ ).

$P_e$  = Tekanan minyak kopling ( $kg/cm^2$ ).

(Arifin, A. 2014)