

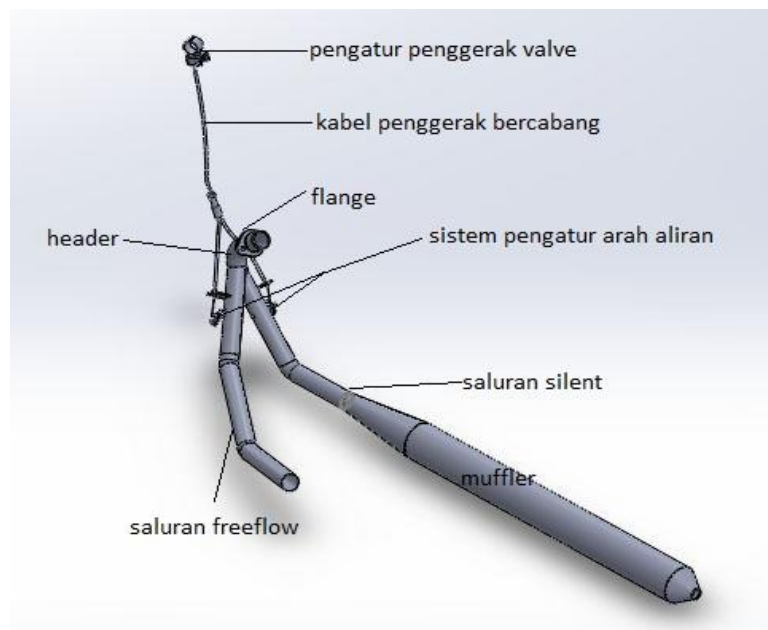
### 3. PERANCANGAN

#### 3.1. Penyusunan Knalpot

Penyusunan knalpot *dualsound* ini diadopsi dari susunan dan konstruksi knalpot motor standar pada umumnya yang berupa *header* dan *muffler*. Untuk menghasilkan dua suara yang berbeda maka diperlukan dua saluran yang berbeda pula namun tetap berasal dari sumber yang sama yaitu ruang bakar mesin.

*Header* akan dibuat bercabang dari sumbernya yang berupa *exhaust port* dan bermuara pada saluran *freeflow* dan saluran *silent* yang akan diatur mekanismenya oleh dua *valve* pengatur arah aliran yang akan terpasang pada saluran pipa permulaan *freeflow* dan saluran pipa *header*.

Pada saluran *freeflow*, gas buang langsung dikeluarkan ke udara lepas melalui pipa bebas hambatan. Pada saluran ini akan menghasilkan suara yang besar dan keras. Pada saluran *silent*, gas buang akan dialirkan menuju *muffler* dan gas buang akan dikelola di sana. Di dalam *muffler*, suara gas buang akan diredam oleh konstruksi peredaman yang tertata di dalam *muffler*. Pada saluran ini akan menghasilkan suara yang halus dan lembut ketika gas buang keluar ke udara lepas. Susunan konstruksi knalpot dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Susunan Konstruksi Knalpot

Untuk tampak atas, percabangan *header* akan menyerupai huruf y yang memiliki dua saluran yaitu *freeflow* dan *silent*. Untuk *flange*, *bracket* dan tekukan pipa akan disesuaikan dengan konstruksi dan posisi standar motor Honda CG 110.

Saluran *freeflow* dan saluran *silent* akan terpasang secara berseberangan pada kedua sisi kanan dan kiri motor Honda CG 110. Pemilihan bentuk tersebut didasari pada unsur estetika knalpot pada motor.

Dari tampak samping, posisi *muffler* akan dirancang secara *horizontal* dan hampir sejajar dengan tanah seperti pada posisi bawaan standar kendaraan karena tepat diatas posisi *muffler* terdapat pangkon *footstep* untuk pijakan penumpang belakang.

### 3.2. Rancangan Header

Dalam merancang *header* maka perlu ditentukan ukuran diameter dan panjang pipa *header*. Menurut A Graham Bell pemilihan ukuran inner diameter untuk *header* yang akan digunakan pada jalan umum untuk keperluan harian dapat menggunakan ukuran yang sama dengan diameter dari *exhaust port*. Pengukuran diameter *exhaust port* pada mesin Honda CG 110 dapat dilakukan dengan bantuan alat ukur berupa jangka sorong. Diameter *exhaust port* dari motor Honda CG 110 adalah sebesar 32 mm. Dengan mengetahui diameter *exhaust port* adalah sebesar 32 mm, maka ukuran inner diameter *header* juga adalah 32 mm.

Perhitungan untuk menentukan panjang *header* dapat ditentukan dengan menggunakan rumus 2.1.

$$P = \left( \frac{850 \times ED}{Rpm} \right) - 3 \quad (in) \quad (2.1)$$

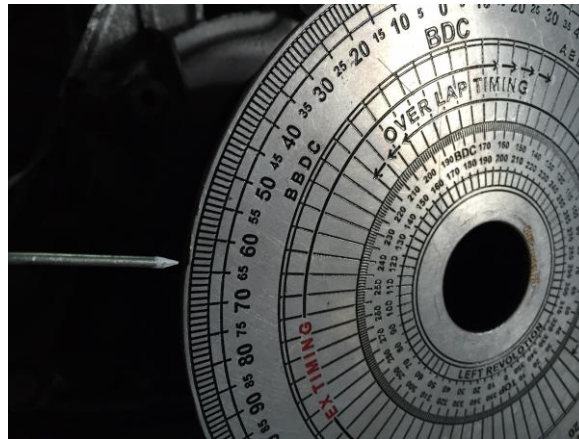
Dimana :

P = panjang pipa primer (in)

ED = 180° + bukaan katup buang sebelum TMB (°)

Rpm = putaran motor yang ingin *dituning* (rpm)

Sudut bukaan katup buang sebelum TMB diperoleh dari pengukuran pada motor Honda CG 110 dengan penggunaan alat ukur berupa busur derajat dan *dial gauge*. Busur derajat digunakan untuk membaca besar derajat sudut dan *dial gauge* digunakan untuk mengindikasikan pergerakan katup. Hasil dari pengukuran sudut bukaan katup buang sebelum TMB dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Hasil Pengukuran Sudut Bukaan Katup Buang Sebelum TMB

Untuk menghitung panjang pipa primer (P) yang dianjurkan maka digunakan data berupa :

$$ED = 180^\circ + 64^\circ$$

$$Rpm = 7500 \text{ rpm}$$

Maka perhitungan untuk mencari P berupa :

$$P = ((850 \times 244) / 7500) - 3$$

$$= 24.7 \text{ inch}$$

$$= 627.38 \text{ mm}$$

Sesuai hasil perhitungan diatas, maka dapat diketahui bahwa panjang *header* yang dianjurkan adalah 627.38 mm.

Material yang akan digunakan sebagai bahan dasar pipa *header* adalah pipa galvanis. Pipa galvanis dinilai memiliki kekuatan material yang cukup baik dan cukup mudah ditekuk serta mudah ditemui dan diperoleh di pasaran.

### **3.3. Rancangan Saluran *Freeflow***

Untuk bentuk saluran pipa *freeflow* akan dirancang berposisi pada sisi yang bersebrangan dari posisi *muffler* yang disesuaikan dengan aspek instalasi mengadopsi *style* dari kanlpot motor Harley Davidson yang selalu memiliki *muffler* bercabang dikarenakan mesin yang memiliki kapasitas besar dan piston yang lebih dari satu. Saluran *freeflow* berbentuk pipa silinder yang terdapat tekukan guna mengarahkan gas buang yang melalui saluran *free flow* ke belakang kendaraan sama seperti arah pembuangan *muffler*.

Panjang pipa saluran *freeflow* diasumsikan juga merupakan pipa primer. Dengan demikian panjang pipa *freeflow* memiliki panjang yang sama dengan panjang pipa *header* yaitu sepanjang 627.38 mm. Panjang pipa *freeflow* diukur mulai dari *flange* sampai dengan ujung pipa pembuangan *freeflow* dikarenakan pipa *freeflow* yang diasumsikan merupakan pipa primer yang diukur bermula dari *flange* sampai akhir ujung pipa.

Ukuran pipa *freeflow* mengikuti ukuran inner diameter pipa *header* berupa 32 mm agar pipa *freeflow* dapat disambungkan dengan cara pengelasan pada pipa *header* dan guna meminimalisir hambatan dan perubahan tekanan beserta aliran kecepatan gas buang ketika akan keluar dari saluran *freeflow*. Sehingga saluran *freeflow* sama sekali tidak mengelola gas buang melainkan hanya menyalurkannya langsung ke udara lepas dengan konsep murni bebas hambatan. Satu – satunya hambatan yang ada hanya berupa tekukan pipa saluran karena mengingat tekukan tersebut tidak dapat dihindari guna memenuhi aspek instalasi dan desain model produk.

Material yang akan digunakan untuk membuat pipa saluran *free flow* juga merupakan pipa galvanis sama seperti *header* yang akan mempermudah proses pengelasan bila material dasar kedua pipa sama.

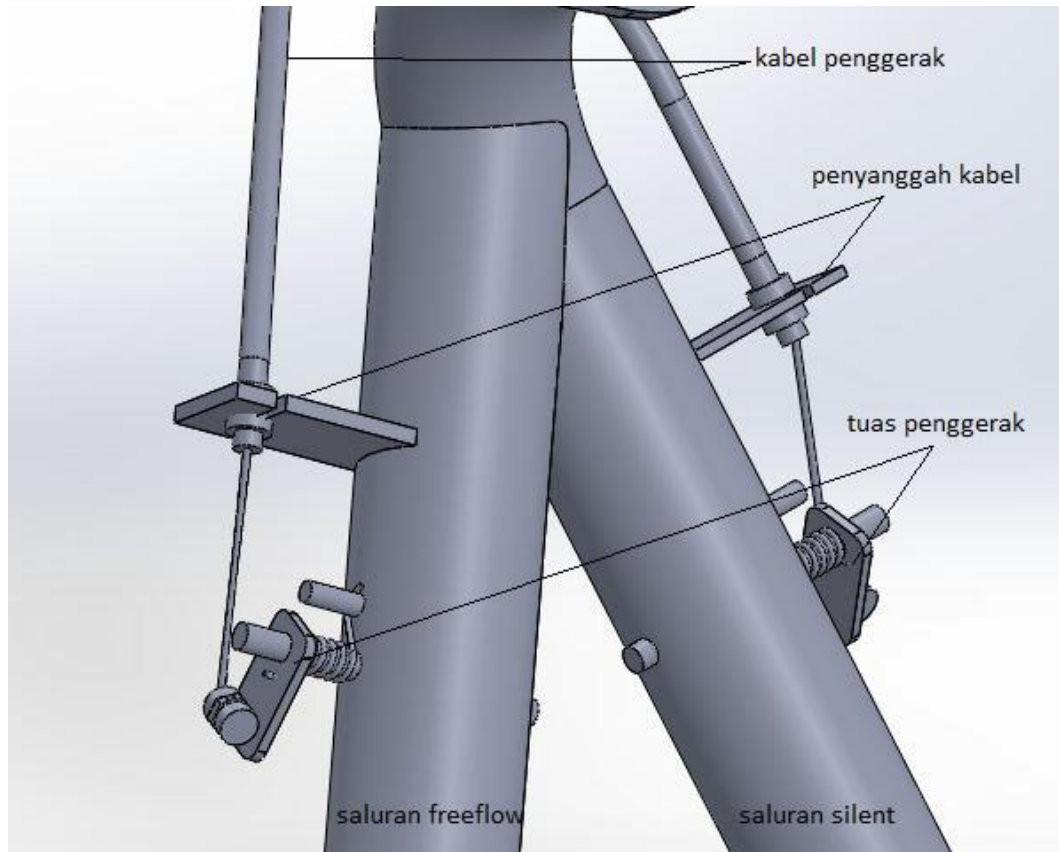
### **3.4. Rancangan Sistem Pengatur Arah Aliran**

Pada rancangan sistem pengatur arah aliran akan dibagi menjadi dua bagian perancangan yaitu :

### 3.4.1. Rancangan Penggerak

Pengatur penggerak arah aliran ini menggunakan mekanisme dari *choke* pada karburator dan sebuah kabel gas bercabang dari motor semi *sport* milik Honda seperti Honda CG 110, Honda GL 100, Honda Tiger dan Honda Mega Pro yang memiliki mekanisme dan *parts* sistem *choke* dan kabel gas yang sama. Perbedaan yang ada pada beberapa karburator motor semi *sport* milik Honda terdapat pada mekanisme dan *parts* sistem pengabutan atau karburasinya namun tidak pada mekanisme dan *parts* sistem *chokenya*. Bagian yang diambil dari *choke* pada karburator motor semi *sport* milik Honda ini berupa *butterfly valve* yang akan dimasukkan ke dalam saluran pipa *header* dan saluran pipa permulaan *freeflow* yang nantinya ujung saluran pipa akan dilas ke lubang yang telah dibuat di *header* dan beserta mekanismenya yang mengatur buka tutupnya *valve* dengan *return spring* yang semua berjumlah dua karena terdapat dua mekanisme *valve* pengatur arah aliran yang terletak pada saluran pipa *header* dan saluran pipa *freeflow* lengkap sampai dengan kabel gas bercabang dan pengatur penggerak *valve* yang akan dipasang pada stang kiri pengemudi .

Untuk menutup atau membuka *valve* pengatur arah aliran maka dilakukan dengan manual dengan memutar tuas penggerak yang dirancang *custom* dari pelat besi yang akan dilas dengan mur yang salah satu sisinya bercelah sehingga kabel penggerak bercabang dapat terpasang dan terkait disana. Tuas penggerak tersebut juga akan dilas pada ujung dari poros pemutar tempat *butterfly valve* dibaut. Tuas penggerak tersebut nantinya akan digerakan dengan kabel penggerak bercabang yang akan tersambung pada pengatur penggerak *valve* yang ada pada stang kiri pengemudi berdekatan dengan tombol klakson dan tombol lampu *sign* agar pengaturan *valve* menjadi lebih mudah terjangkau oleh pengemudi. Pada setiap cabang kabel penggerak akan disanggah oleh pelat besi penyanggah kabel agar tidak langsung bersentuhan dengan pipa yang bertemperatur tinggi. Konstruksi pengatur penggerak arah aliran dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Konstruksi Pengatur Penggerak Arah Aliran

### 3.4.2. Rancangan Valve

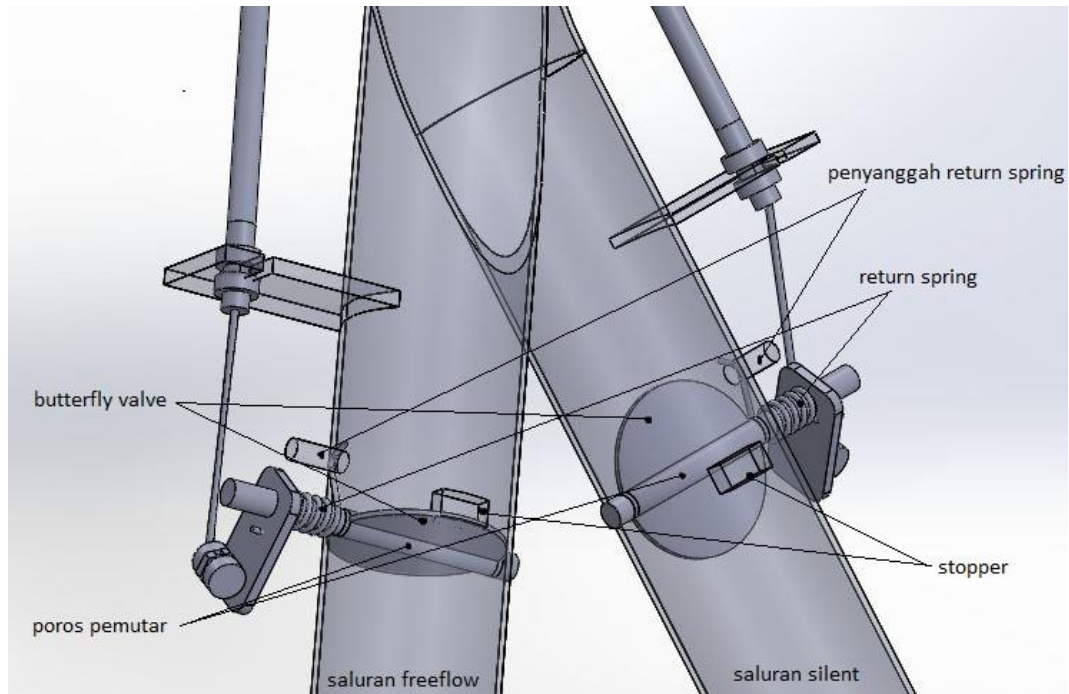
*Butterfly valve* yang diadopsi dari motor semi *sport* Honda tersebut akan diperkecil terlebih dahulu dari diameter 33 mm menjadi 32 mm dan diperhalus sisinya agar sesuai dan tepat dengan pipa saluran *freeflow* tempat *butterfly valve* akan terpasang. Dengan pengadopsian *butterfly valve* dari karburator motor semi *sport* Honda yang telah diperkecil dan diperhalus sisinya, posisi *valve* pengatur arah aliran dipasang didalam saluran pipa *header* dan saluran pipa permulaan *freeflow* guna mengatur arah aliran gas buang apakah akan dialirkan melalui saluran *freeflow* atau saluran *silent*. Posisi penempatan *valve* pengatur arah aliran pada saluran *freeflow* dipasang sedekat mungkin dengan persimpangan antara pipa *header* dan pipa saluran *freeflow* namun dalam batasan tuas penggerak dapat digerakan tanpa tersangkut atau terbentur dengan saluran pipa manapun ketika kabel penggerak menariknya. Begitu pula dengan posisi penempatan *valve* pengatur arah aliran lainnya yang terpasang pada saluran pipa *header* yang akan diposisikan sedekat mungkin dengan persimpangan pipa saluran dengan batasan

yang diperhatikan berupa tuas penggerak dapat digerakan tanpa tersangkut dan terbentur dengan saluran pipa manapun.

Sistem mekanisme yang diterapkan pada *valve* pengatur arah aliran ini dirancang agar jika salah satu *valve* terbuka maka *valve* yang lainnya akan tertutup. Oleh karena itu kedua *valve* ditarik dan dikendalikan oleh kabel penggerak yang bercabang. Posisi awal *valve* pengatur arah aliran yang terpasang pada pipa saluran *header* adalah terbuka dan posisi awal *valve* pengatur arah aliran yang terpasang pada pipa saluran *freeflow* adalah tertutup. Maka posisi awal tersebut merupakan mode *silent* yang mengalirkan gas buang dari *header* menuju *muffler* terlebih dahulu sebelum keluar ke udara lepas. Ketika pengatur penggerak *valve* diturunkan, maka kabel penggerak menarik kedua tuas penggerak dan *valve* pengatur arah aliran pada pipa saluran *freeflow* yang pada awalnya tertutup menjadi terbuka begitu pula dengan *valve* pengatur arah aliran pada pipa saluran *header* yang pada awalnya terbuka menjadi tertutup. Pada kondisi ini merupakan mode *freeflow*.

Proses instalasi kedua *valve* pengatur arah aliran dimulai dengan pembuatan lubang dan dudukan pada pipa permulaan saluran *freeflow* dan pipa saluran *header* sebagai tempat pemasangan poros pemutar dimana *butterfly valve* akan dibaut beserta *return spring* dan tuas penggerak akan terpasang. Ujung dari *return spring* akan terkait pada besi kecil berbentuk silinder yang akan dilas pada masing – masing sisi luar pipa berdekatan dengan posisi poros pemutar sebagai penyanggah *return spring* dan ujung lainnya akan terpasang pada tuas penggerak. Pipa *header* terlebih dahulu dipotong pada bagian dibawah titik persimpangan saluran pipa *header* dan saluran pipa *freeflow* yang terlebih dahulu telah dibuat lubang sebagai saluran ke pipa *freeflow*. Tujuan dari pemotongan pipa *header* tersebut adalah agar *butterfly valve* dapat dimasukan ke saluran pipa *header* dan dapat dibautkan pada poros pemutarnya beserta pengelasan *stopper* sebagai pembatas gerak putaran *valve*. Pemotongan tersebut juga dilakukan pada pipa saluran *freeflow* yang cukup panjang agar dapat memasukan *butterfly valve* ke saluran pipa *freeflow* dan dapat dibautkan pada poros pemutarnya beserta pengelasan *stopper*. Pada setiap tuas penggerak akan terpasang cabang dari kabel penggerak yang akan digerakan oleh pengatur penggerak *valve* yang terpasang

pada stang kiri pengemudi. Konstruksi *valve* pengatur arah aliran dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Konstruksi *Valve* Pengatur Arah Aliran

### 3.5. Rancangan Saluran *Silent*

Untuk bentuk, ukuran dan bahan saluran *silent* yang merupakan *muffler* atau peredam suara gas buang yang telah melalui *header* terlebih dahulu, diadopsi dan digunakan *muffler* standar Honda CG 110. Dasar pemilihan penggunaan *muffler* standar Honda CG 110 ini adalah karena target tingkat kebisingan knalpot ketika mode *silent* diharapkan sama dengan tingkat kebisingan knalpot standar motor Honda CG 110.

### 3.6. Pemasangan

Produk knalpot *dualsound* yang telah jadi dipasang dan diaplikasikan pada motor Honda CG 110 sebelum dilakukan pengujian pada *dynotest* untuk mengetahui daya dan torsi pada mode *silent* dan *freeflow* serta pengujian menggunakan *DB tester* untuk mengukur tingkat kebisingan mode *freeflow* untuk

dianalisis apakah masih dalam batasan peraturan lalu lintas atau tidak. Produk knalpot *dualsound* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Produk Knalpot *Dualsound*

Pemasangan knalpot *dualsound* pada motor Honda CG 110 sama dengan pemasangan knalpot standar pada umumnya. Pemasangan dimulai dari ujung *header* yang dipasang ke saluran *exhaust port* dan dikancingkan posisinya oleh *flange*. Pemasangan knalpot *dualsound* dari *exhaust port* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Pemasangan Knalpot *Dualsound* Dari *Exhaust Port*

Pada *muffler* juga digunakan kembali *bracket* standar bawaan knalpot karena perancangan tidak mengubah posisi instalasi *muffler* pada motor. Posisi pemasangan knalpot *dualsound* dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Posisi Pemasangan Knalpot *Dualsound*