

INTISARI

Header merupakan komponen pada *exhaust system* untuk menyalurkan aliran gas buang hasil pembakaran mesin. Mobil Formula SAE Bimasakti UGM sebagai mobil yang mengikuti kompetisi balap memerlukan komponen-komponen yang memiliki performa tinggi termasuk komponen *header*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan geometri *header exhaust system* yang dapat mengoptimalkan daya dan torsi mesin KTM 450 SX-F tetapi sesuai dengan peraturan kompetisi Student Formula SAE untuk diaplikasikan pada mobil Bimasakti.

Penelitian ini menggunakan *software* simulasi mesin dan dinamika gas 1 dimensi yaitu Ricardo WAVE dengan model sistem *powertrain* mobil Bimasakti generasi 5. Dari model awal, dilakukan penggantian terhadap *header* dengan variasi diameter dan panjang pipa. Setelah mendapat desain terbaik, dilakukan pengembangan terhadap desain tersebut dengan penambahan bentuk *expansion chamber*, pipa bertingkat, dan *diffuser*.

Hasil yang diperoleh dari simulasi menunjukkan bahwa ukuran diameter yang besar dapat unggul nilai daya dan torsi pada kecepatan putaran mesin rendah dan tinggi, sedangkan ukuran diameter yang kecil akan unggul nilai daya dan torsi pada putaran mesin sedang. Penggunaan panjang *header* yang panjang dapat unggul nilai daya dan torsi pada kecepatan putaran mesin sedang, sedangkan penggunaan *header* yang pendek akan unggul daya dan torsi pada kecepatan putaran mesin tinggi. Kemudian diketahui juga bahwa penambahan bentuk *expansion chamber* akan menurunkan nilai daya dan torsi, namun penambahan bentuk pipa bertingkat dan *diffuser* akan meningkatkan nilai daya dan torsi pada kecepatan putaran mesin tinggi.

Kata kunci: *header*, *exhaust system*, Ricardo WAVE, *expansion chamber*, pipa bertingkat, *diffuser*, KTM 450 SX-F, Formula SAE.

ABSTRACT

Header is a component inside an exhaust system which delivers the exhaust gas flow produced by engine combustion process. UGM's Formula SAE car Bimasakti, which took part in a racing competition, needs components that has excellent performance including the header component. The present study was aimed to obtain the geometry of the header exhaust system that can optimize the power and torque of the engine KTM 450 SX-F while still in agreement to the Student Formula SAE competition's regulations.

This research used an engine and one dimensional gas dynamics simulation software namely as the Ricardo WAVE. This software was used to simulate the powertrain system model of the 5th generation of Bimasakti. From the initial model, changes towards the header geometry with variations in diameters and pipe lengths were conducted. After the best design has been obtained, developments towards at the above mentioned design with additions in expansion chamber, stepped pipe, and diffuser shapes were then conducted.

The obtained results showed that the larger diameter of header could produce the better power and torque value on both low and high RPMs, whereas the smaller diameter size would produce a better power and torque value on medium RPM. The effect of the use of a longer header length could produce a better power and torque value on medium RPM, while a shorter length would produce a better power and torque value on high RPM. Also, it is obtained that the addition of expansion chamber shape will reduce the engine's power and torque, while the addition in stepped pipe and diffuser shapes will increase the power and torque value on high RPM.

Keywords: header, exhaust system, Ricardo WAVE, expansion chamber, stepped pipe, diffuser, KTM 450 SX-F, Formula SAE