

## ***THE EFFECTS OF NOZZLE PRESSURE AND INJECTION TIMING ON EXHAUST GAS OPASITIES IN TOYOTA DYNA MACHINE***

### ***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to compare the effect of nozzle pressure and injection timing on exhaust gas opacity in the Toyota Dyna engine. Exhaust gas opacity is concentration level of the exhaust gas from the combustion of the engine towards light. If the exhaust gas opacity value of a vehicle is high means the vehicle exhaust gas will have an effect to air pollution. The method in this study uses experiment which is to test and analyze the results of the exhaust gas opacity of the nozzle pressure and injection timing variables.*

*This test was carried out on a Toyota Dyna engine with many variation of nozzle pressure by 120 kg/cm<sup>2</sup> and 140 kg/cm<sup>2</sup> and injection timing by 3° BTDC dan 5° BTDC. The opacity testing used the Die Smoke Tester which was carried out 4 times with nozzle pressure and injection timing variable. Nozzle pressure and injection timing were changed in each test.*

*The results of the research shows that increasing the nozzle pressure from 120 kg/cm<sup>2</sup> to 140 kg/cm<sup>2</sup> can decrease opacity value by 1.1% - 1.4%. In the other hand, changing the injection time angle from 3° BTDC menjadi 5° BTDC can decrease the opacity value by 18.9% - 19.2%. From the government regulation regarding the Threshold Emission Limits according to the Ministry of Environment Regulation, Toyota Dyna engine is still feasible to use because the test result shows the highest opacity value is 29.7% with a nozzle pressure by 120 kg/cm<sup>2</sup> and an injection timing angle 3° BTDC, while the threshold of exhaust emission according to the Ministry of Environment Regulation is 70%.*

*Key words : Toyota Dyna, Exhaust gas opacity, Nozzle pressure, Injection timing.*

## PENGARUH TEKATAN *NOZZLE* DAN *TIMING* INJEKSI TERHADAP OPASITAS GAS BUANG PADA MESIN TOYOTA DYNA

### INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan pengaruh tekanan *nozzle* dan *timing* injeksi terhadap opasitas gas buang pada mesin Toyota Dyna. Opasitas gas buang adalah tingkat kepekatan dari gas buang sisa pembakaran mesin terhadap cahaya. Apabila nilai opasitas gas buang suatu kendaraan tinggi maka gas buang kendaraan tersebut akan berpengaruh mencemari udara. Metode dalam penelitian ini menggunakan jenis eksperimen, yaitu mengujicoba dan menganalisa hasil opasitas gas buang dari variabel tekanan *nozzle* dan *timing* injeksi.

Pengujian ini dilakukan pada mesin Toyota Dyna dengan variasi tekanan *nozzle* 120 kg/cm<sup>2</sup> dan 140 kg/cm<sup>2</sup> serta *timing* injeksi 3° BTDC dan 5° BTDC. Pengujian opasitas menggunakan alat *Die Smoke Tester* yang dilaksanakan sebanyak 4 kali dengan variable tekanan *nozzle* dan *timing* injeksi. Dalam setiap pengujian dilakukan perubahan pada tekanan *nozzle* dan *timing* injeksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatkan tekanan *nozzle* dari 120 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 140 kg/cm<sup>2</sup> dapat menurunkan nilai opasitas sebesar 1,1% - 1,4%. Selain itu dengan mengubah sudut *timing* injeksi dari 3° BTDC menjadi 5° BTDC dapat menurunkan nilai opasitas sebesar 18,9% - 19,2%. Dari peraturan pemerintah tentang Ambang Batas Emisi gas Buang Kendaraan Bermotor Lama, mesin Toyota Dyna masih layak beroperasi karena nilai opasitas tertinggi dari hasil pengujian adalah 29,7% dengan tekanan *nozzle* 120 kg/cm<sup>2</sup> dan sudut *timing* injeksi 3° BTDC, sedangkan ambang batas emisi gas buang adalah 70%.

Kata kunci : Toyota Dyna, Opasitas gas buang, Tekanan *Nozzle*, *Timing* Injeksi.