

ABSTRACT

Crankshaft is a part of the engine that converts linear piston motion or reciprocating motion into rotational motion. The crankshaft receives a heavy load during operation. The function of the crankshaft is very important as the reciprocating force of the piston becomes the rotational force. This crucial function of the crankshaft makes analysis of the strength of the crankshaft a very necessary thing to do.

This study discusses the static analysis of the crankshaft of the Toyota Avanza 4 cylinder 1NR engine. The purpose of this study was to determine the maximum stress and total deformation that occurs in the crankshaft so that the crankshaft is suitable for use in the 1 NR Toyota Avanza engine. The loading force that is carried out is based on the combustion pressure received by the piston and is transmitted to the connecting rod so that the force that occurs on the crankshaft is obtained. This research was conducted using ANSYS Workbench 19.0 software to obtain the highest stress, lowest stress, and total deformation values.

The results showed that the maximum von-Mises stress received by the crankshaft was 6,24 MPa and occurred in the main journal crankshaft at an angle of 540° - 720° and the location of the minimum stress was on the flywheel mounting flange of $5,986 \times 10^{-5}$ MPa. Meanwhile, the total deformation of the maximal crankshaft is at the end of the crank pin with an angle of 180° - 360° of 0,00137 mm.

The results obtained and the type of loading carried out are only static loading so that the dynamic loading factors on the crankshaft can be ignored, so for the maximum Von-Mises voltage received by the crankshaft is 6,24 MPa at static loading, the crankshaft is declared safe and can be used on Toyota 1 NR engines .

Keywords: *crankshaft, finite element, crankshaft loading.*

INTISARI

Crankshaft adalah bagian dari *engine* yang mengkonversi gerak linier piston atau *reciprocating motion* menjadi gerak rotasi. *Crankshaft* menerima beban yang berat selama beroperasi. Fungsi *crankshaft* sangat penting sebagai penerus gaya bolak-balik piston menjadi gaya rotasi. Fungsi *crankshaft* yang sangat krusial ini menjadikan analisa kekuatan *crankshaft* menjadi hal yang sangat perlu dilakukan.

Penelitian ini membahas tentang analisis Statis pada *crankshaft* dari Mesin 1NR Toyota Avanza 4 silinder. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar tegangan maksimum dan deformasi total yang terjadi pada *crankshaft* sehingga *crankshaft* layak digunakan pada mesin 1 NR Toyota Avanza. Gaya pembebanan yang dilakukan didasarkan pada tekanan pembakaran yang diterima piston dan diteruskan pada *connecting rod* sehingga didapatkan gaya yang terjadi pada *crankshaft*. Pada penelitian ini dilakukan menggunakan software *ANSYS Workbench 19.0* untuk mendapatkan nilai tegangan tertinggi, tegangan terendah, dan total deformasi.

Hasil penelitian menunjukkan Tegangan *von-Misses* maksimum yang diterima *crankshaft* adalah sebesar 6,24 MPa dan terjadi pada main *journal crankshaft* sudut $540^{\circ} - 720^{\circ}$ dan letak tegangan minimum berada pada sisi *flywheel mounting flange* sebesar $5,986 \times 10^{-5}$ MPa. Sedangkan *Total deformation* maskimal *crankshaft* terdapat pada sisi ujung crank pin dengan sudut $180^{\circ} - 360^{\circ}$ sebesar 0,00137 mm.

Hasil yang didapatkan dan jenis pembebanan yang dilakukan hanya pembebanan statis sehingga faktor-faktor pembebanan dinamis pada *crankshaft* dapat diabaikan maka untuk tegangan *von-Misses* maksimum yang diterima *crankshaft* adalah sebesar 6,24 MPa pada pembebanan statis maka *crankshaft* tersebut dinyatakan aman dan dapat digunakan pada mesin toyota 1 NR.

Kata kunci: *crankshaft*, elemen hingga, pembebanan *crankshaft*.