

ABSTRACT

The modern automotive industry demands high flexibility to accommodate multiple vehicle variants within a single production line. This final project aims to design an adaptive jig table oil shield for a rear axle assembly line capable of handling three housing models including SUV, MPV, and D-Series, and to evaluate its structural integrity using Finite Element Analysis. The proposed jig design utilizes an Aluminum alloy for the base table and AISI 1045 medium carbon steel for the main supporting brackets to withstand loads. Functional 3D modeling was carried out to ensure the workpiece remains in an absolute stationary position during assembly. The simulation results demonstrated that the maximum equivalent alternating stress was 98,337 MPa, which is well below the endurance limit of 155 MPa. The structure achieved a minimum safety factor of 1,5254 and a predicted fatigue life of $2,1052 \times 10^6$ cycles, significantly exceeding the industrial target of 1,36 million cycles over a 5-year operational period. The designed adaptive jig table oil shield is structurally robust, highly reliable, and effectively facilitates rapid model changes in a single mixed-model production system without mechanical failures.

Keywords: Jig Table Oil Shield, Rear Axle, Finite Element Analysis, Fatigue Life, Single Mixed-Model Line.

INTISARI

Industri otomotif modern menuntut tingkat fleksibilitas yang tinggi untuk mengakomodasi berbagai varian kendaraan dalam satu lini produksi tunggal. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang *jig table oil shield* yang adaptif pada lini perakitan *rear axle* sehingga mampu menopang tiga model *housing* sekaligus yaitu tipe SUV, MPV, dan D-Series, serta mengevaluasi kekuatan strukturalnya menggunakan metode *Finite Element Analysis*. Desain *jig* yang diusulkan menggunakan material paduan Aluminium pada *base table* untuk meredam getaran operasional secara efektif, serta baja karbon menengah AISI 1045 pada *bracket* penyangga utama untuk menahan beban. Pemodelan fungsional dilakukan untuk memastikan posisi benda kerja tetap stasioner secara absolut saat perakitan berlangsung. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tegangan ekuivalen maksimum yang terjadi adalah 98,337 MPa, yang mana jauh di bawah batas ketahanan lelah material sebesar 155 MPa. Struktur ini mencapai nilai faktor keamanan minimum sebesar 1,5254 dengan prediksi umur lelah mencapai $2,1052 \times 10^6$ siklus, melampaui target kebutuhan industri sebesar 1,36 juta siklus selama kurun waktu 5 tahun. Desain *jig table oil shield* adaptif ini terbukti kuat, andal, dan dapat memfasilitasi pergantian model secara cepat dalam sistem produksi *single mixed-model* tanpa risiko kegagalan mekanis.

Kata Kunci: *Jig Table Oil Shield, Rear Axle, Finite Element Analysis, Fatigue, Line Produksi Single Mixed.*