

ABSTRAK

Komponen poros struktural dalam rakitan *Assy Lifter* pada lini *pre-treatment* industri otomotif dilaporkan mengalami kegagalan fatal berupa patah seketika tanpa adanya dokumentasi material resmi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi identitas material melalui prosedur *reverse engineering* dan menganalisis akar penyebab kegagalan (*root cause*) secara sistemik. Metodologi eksperimental dilakukan melalui pengujian komposisi kimia (*Optical Emission Spectrometry*), uji kekerasan mikro Vickers, dan analisis metalografi mikroskop optik, yang kemudian divalidasi menggunakan simulasi komputasional Metode Elemen Hingga (FEM) berbasis *Multi-Body System* (MBS). Hasil pengujian spektrometri secara mutlak mengonfirmasi bahwa material poros tersebut adalah baja perkakas paduan tinggi jenis AISI D2. Uji kekerasan mendeteksi adanya perbedaan signifikan dari permukaan ke inti (633 HV $\rightarrow$ 382 HV) akibat *mass effect*. Hasil metalografi menunjukkan fragmentasi karbida kromium (M_7C_3) kontinu di area dekat patahan yang memicu sifat getas dan sensitivitas takik lokal. Melalui kriteria *Maximum Principal Stress* (Rankine), simulasi FEM melacak akumulasi tegangan tarik tajam sebesar 55,573 MPa tepat pada koordinat batas jepitan ($x = 0$), sinkron dengan letak inisiasi awal retak fisik. Kesimpulannya, akar kegagalan disebabkan oleh fenomena Lokalitas Kegagalan, yaitu kombinasi *worst-case scenario* antara ketidaksempurnaan metalurgi lokal dan korosi celah (*crevice corrosion*) agresif akibat *clamping interface gap* di lapangan.

Kata Kunci: Analisis Kegagalan, Poros AISI D2, *Multi-Body System*, *Maximum Principal Stress*, Korosi Celah.