

ABSTRAK

Kegagalan pada mesin *injection molding* dapat menimbulkan kerugian besar dalam produksi karena berpengaruh langsung terhadap kontinuitas dan kualitas hasil cetakan. Salah satu komponen kritis yang sering mengalami permasalahan adalah *tiebar*, yang berfungsi menahan gaya *clamping* pada saat proses pengepresan berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kegagalan *tiebar* pada mesin *injection molding* Liguang FL 170 di PT X yang patah setelah enam tahun beroperasi. Metode yang digunakan meliputi pengamatan visual (*fractography*), uji komposisi kimia dengan *spectrometry*, uji metalografi, uji kekerasan *micro-Vickers*, serta simulasi numerik menggunakan *Finite Element Analysis (FEA)*. Hasil *fractography* menunjukkan adanya pola retak akibat beban siklik (*fatigue fracture*). Uji komposisi memastikan material sesuai standar baja paduan AISI 4145, uji metalografi menemukan perbedaan pada area dekat patahan dan area jauh dari patahan sedangkan uji kekerasan menemukan pada area dekat patahan dan jauh dari patahan relatif sama. Lalu ditemukan *microcrack* di area ulir yang disebabkan oleh proses *thread machining* yang kurang baik. Simulasi numerik menunjukkan tegangan maksimum sekitar 127 MPa, nilai ini masih jauh dari *yield strength* AISI 4145. Berdasarkan hasil tersebut, kegagalan *tiebar* terjadi akibat kombinasi tegangan siklik berulang pada area ulir, dimana diduga proses *thread machining* kurang baik sehingga terjadi *microcrack* pada ulir. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan evaluasi desain dan strategi perawatan mesin *injection molding* sejenis.

Kata kunci: *fatigue fracture*, *Finite Element Analysis (FEA)*, *injection molding*, kegagalan material, metalografi, *tiebar*