

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi bahwa penyebab utama kegagalan pada *coil spring* luar lokomotif CC 206 13 40 adalah kelelahan material. Analisis *makrografi* menunjukkan pola retakan yang menyerupai twisting akibat beban dinamis selama operasi. Sementara itu, analisis *mikrografi* dengan menggunakan SEM mengungkapkan bahwa retakan terjadi di batas butir material, yang mengindikasikan adanya kelelahan. Meskipun uji komposisi kimia menunjukkan bahwa material *coil spring* sesuai dengan standar ASTM A52, penurunan nilai konstanta pegas dari tahun ke tahun menunjukkan adanya penuaan material. Uji kekerasan juga mengonfirmasi adanya rekayasa termal yang baik, dengan bagian luar *coil spring* lebih keras dibandingkan bagian dalam. Mengingat komponen ini telah diperbarui sebanyak lima kali, kegagalan akibat kelelahan ini dapat dianggap wajar, selama inspeksi dan perawatan dilakukan secara rutin.

V.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis bagi yang berminat untuk mengembangkan penelitian ini adalah :

1. Pemeriksaan Rutin: *Coil spring* memerlukan pemeriksaan rutin yang lebih intensif untuk mengidentifikasi gejala awal kerusakan atau kelelahan material sebelum kegagalan total. Metode *non-destruktif* (NDT), seperti inspeksi visual dan pengujian *makrografi*, dapat membantu menemukan masalah potensial.
2. Peningkatan Material dan Desain: Untuk meningkatkan ketahanan *coil spring* terhadap beban dinamis berulang, pertimbangkan untuk menggunakan material dengan ketahanan *fatigue* yang lebih baik atau mengubah desain *coil spring* . Menggunakan material dengan sifat mekanis yang lebih baik dapat memperpanjang masa pakai *coil spring* .
3. Optimalisasi Proses Perawatan: Evaluasi dan optimalisasi proses *overhaul* dan perawatan harus dilakukan untuk lebih efektif memperpanjang umur *coil spring*, Membangun prosedur perawatan yang lebih ketat dan disiplin dapat mengurangi risiko kegagalan akibat kelelahan.

4. Pemantauan Konstan: Sistem yang memantau kondisi *coil spring* secara *real-time* dapat membantu mengidentifikasi perubahan beban dan kondisi operasional ekstrim untuk melakukan tindakan pencegahan sebelum kerusakan meningkat.