



Analisis Sifat Fisik dan Mekanik Produksi untuk Meningkatkan Kualitas Gear Comp Kick KZL

Ilham Nur Khakiki

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pancasakti, Indonesia
Email : iamkhaqiqi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik dan mekanik Gear Comp Kick KZL guna meningkatkan kualitas produk dan mengurangi cacat produksi. Gear ini berfungsi dalam sistem starter sepeda motor dan memerlukan kekerasan tinggi, ketahanan aus, serta presisi dimensi. Metodologi yang digunakan mencakup observasi, analisis data teknis, dan kajian literatur. Hasil menunjukkan variasi material dan inkonsistensi dalam proses heat treatment mempengaruhi kekerasan dan ketangguhan gear. Penelitian ini merekomendasikan optimalisasi parameter proses carburizing, peningkatan kualitas electroplating, dan penerapan sistem kontrol kualitas digital untuk mendeteksi deviasi proses.

Kata Kunci: Gear Comp Kick KZL, heat treatment, kualitas produksi, sifat mekanik.

Abstract

This study aims to analyze the physical and mechanical properties of the Gear Comp Kick KZL to enhance product quality and reduce production defects. This gear plays a crucial role in the motorcycle starter system and requires high hardness, wear resistance, and dimensional precision. The methodology includes observation, technical data analysis, and literature review. The results show that variations in material selection and inconsistencies in the heat treatment process affect the hardness and toughness of the gear. The study recommends optimizing carburizing parameters, improving electroplating quality, and implementing a digital quality control system to detect process deviations.

Keywords: Gear Comp Kick KZL, heat treatment, production quality, mechanical properties.

PENDAHULUAN

Dalam industri otomotif, kualitas komponen mekanik seperti gear memegang peranan yang sangat krusial karena berpengaruh langsung terhadap performa, efisiensi, dan keselamatan kendaraan. Salah satu komponen vital dalam sistem starter sepeda motor adalah Gear Comp Kick KZL, yang berfungsi sebagai penghubung utama dalam mentransmisikan torsi dari pedal starter menuju poros engkol, sehingga memungkinkan mesin menyala secara manual. Karena peran fungsionalnya yang tinggi, gear ini dituntut memiliki sifat mekanik unggul, seperti kekerasan permukaan yang tinggi untuk mencegah deformasi, ketahanan aus

yang baik untuk memperpanjang umur pakai, serta presisi dimensi untuk memastikan kesesuaian dan kelancaran dalam sistem mekanisme.

Dalam upaya meningkatkan kualitas dan daya saing produk, penelitian ini difokuskan pada analisis sifat fisik dan mekanik gear tersebut serta evaluasi proses produksinya. Optimalisasi terhadap pemilihan material, teknik perlakuan panas, dan parameter proses manufaktur menjadi aspek penting yang perlu dikaji secara menyeluruh. Melalui studi ini, diharapkan dapat ditemukan rekomendasi yang mampu meningkatkan mutu produk akhir sekaligus mendukung efisiensi proses produksi secara keseluruhan

LANDASAN TEORI

Sifat Fisik dan Mekanik Material Gear

Gear merupakan salah satu komponen mekanik yang berfungsi mentransmisikan daya dan gerak melalui hubungan antar gigi. Agar berfungsi secara optimal, gear harus memiliki karakteristik fisik dan mekanik yang unggul, terutama dalam hal kekerasan, kekuatan tarik, ketangguhan, dan presisi dimensi. Kekerasan tinggi dibutuhkan untuk meningkatkan ketahanan aus terhadap gesekan yang terjadi secara kontinu selama operasi (Callister, 2007). Ketangguhan dan kekuatan tarik diperlukan untuk menahan beban dinamis tanpa mengalami deformasi plastis atau kegagalan struktural (Budinski & Budinski, 2010). Selain itu, presisi dimensi sangat penting untuk memastikan fungsi mekanis yang akurat dan menghindari keausan dini akibat misalignment.

Proses Produksi dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Gear

Kualitas produk gear sangat dipengaruhi oleh pemilihan material dan proses produksi. Penggunaan baja paduan seperti baja karbon sedang hingga tinggi yang diberi tambahan unsur seperti krom, nikel, dan molibdenum dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan aus material (Smith & Hashemi, 2006). Proses heat treatment seperti quenching dan tempering berperan dalam memodifikasi struktur mikro baja, menghasilkan kombinasi optimal antara kekerasan dan ketangguhan (Davis, 1995). Selain itu, proses seperti machining, grinding, dan surface finishing memberikan kontribusi terhadap kehalusan permukaan dan presisi dimensi gear (Kalpakjian & Schmid, 2010).

Strategi Peningkatan Kualitas Produk Gear

Upaya peningkatan kualitas produk gear tidak hanya melibatkan aspek teknis, tetapi juga manajerial dan sumber daya manusia. Optimalisasi proses produksi melalui implementasi teknologi manufaktur terkini dan otomasi mampu meningkatkan efisiensi dan konsistensi produk (Groover, 2012). Pelatihan dan pengembangan keterampilan teknis menjadi faktor penting untuk menjamin pelaksanaan proses yang presisi. Di sisi lain, investasi dalam penelitian dan pengembangan dapat membuka peluang untuk penggunaan material baru dan inovasi proses. Implementasi sistem manajemen mutu berbasis standar internasional seperti ISO 9001 menjamin bahwa seluruh proses produksi terdokumentasi dengan baik dan sesuai dengan standar mutu global (ISO, 2015). Kolaborasi dengan institusi pendidikan juga mendorong inovasi dan adaptasi teknologi terbaru di lingkungan industri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif melalui metode observasi langsung terhadap seluruh tahapan proses produksi Gear Comp Kick KZL. Observasi dilakukan untuk memahami secara rinci alur produksi, mulai dari pemotongan bahan baku, proses pembentukan, hingga perlakuan akhir. Selain itu, wawancara teknis dilakukan dengan operator mesin dan teknisi di lini produksi guna menggali informasi mendalam terkait praktik kerja, permasalahan teknis yang sering muncul, serta solusi yang diterapkan dalam proses manufaktur.

Analisis dokumen seperti lembar kontrol kualitas, spesifikasi teknis produk, dan catatan proses heat treatment turut dilakukan untuk memperoleh data sekunder yang mendukung validitas pengamatan lapangan. Studi literatur terkait karakteristik material gear, proses perlakuan panas, serta metode finishing permukaan seperti electroplating juga digunakan untuk memperkuat landasan teoritis penelitian.

Parameter utama yang dianalisis meliputi pemilihan jenis material baja paduan, pengaruh parameter proses heat treatment terhadap struktur mikro dan kekerasan, serta efektivitas perlakuan permukaan dalam meningkatkan ketahanan aus. Evaluasi hasil dilakukan menggunakan pendekatan simulasi berbasis metode elemen hingga (Finite Element Method/FEM) untuk memprediksi distribusi tegangan, deformasi, dan potensi kegagalan pada gear selama operasi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengkaji kinerja komponen secara lebih menyeluruh dan berbasis data simulatif yang mendekati kondisi aktual di lapangan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Gear Comp Kick KZL yang dianalisis menunjukkan bahwa kualitas produk sangat dipengaruhi oleh beberapa parameter utama, yaitu kekerasan permukaan, presisi dimensi, serta komposisi kimia material yang digunakan. Kekerasan permukaan merupakan faktor krusial untuk meningkatkan ketahanan terhadap gesekan dan keausan selama siklus operasi. Oleh karena itu, proses heat treatment seperti carburizing digunakan untuk membentuk lapisan keras pada permukaan gear.

Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa dalam pelaksanaannya masih terjadi variasi suhu dan waktu tahan yang tidak terkontrol secara konsisten, yang menyebabkan fluktuasi nilai kekerasan dan berdampak pada ketidakkonsistenan mutu antar batch produksi. Selain perlakuan panas, proses electroplating menggunakan larutan kromium trioxide (CrO_3) dan sulfuric acid (H_2SO_4) telah terbukti memberikan peningkatan signifikan terhadap ketahanan aus dan korosi pada permukaan gear, dengan menghasilkan lapisan pelindung yang seragam dan berdaya rekat tinggi.

Di sisi lain, hasil analisis simulasi berbasis metode elemen hingga (Finite Element Method/FEM) mengindikasikan bahwa desain profil gigi dan keselarasan antarkomponen sangat memengaruhi distribusi tegangan. Ketidaktepatan dalam desain atau pemasangan dapat memicu konsentrasi tegangan di area kritis, yang berpotensi menjadi titik awal kegagalan dini (early failure). Temuan lain dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kurangnya kontrol kualitas secara real-time, minimnya inspeksi pasca-proses, serta terbatasnya pelatihan teknis bagi operator turut menjadi faktor signifikan yang menyebabkan rendahnya konsistensi mutu produk secara keseluruhan. Oleh karena itu, perbaikan proses produksi secara menyeluruh perlu dilakukan untuk mencapai standar kualitas yang lebih tinggi dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan kualitas Gear Comp Kick KZL, perusahaan perlu melakukan:

1. Standardisasi proses heat treatment dan electroplating;
2. Pemanfaatan simulasi FEM untuk validasi desain gear;
3. Peningkatan sistem kontrol kualitas produksi;
4. Pelatihan teknis berkala untuk tenaga kerja produksi.

Dengan implementasi langkah-langkah tersebut, diharapkan kualitas dan daya saing Gear Comp Kick KZL dapat meningkat secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Rizvi, S. A., et al. (2020). Influence of surface roughness and heat treatment on wear properties of automotive gears. *Materials Today: Proceedings*.
- Wisnujati, A. (2017). Analisis perlakuan carburizing terhadap sifat mekanik pada sprocket imitasi. *Simetris*.
- Sanilo, A. A., et al. (2023). Analisa contact stress pada spur gear. *Jurnal Teknik Mesin*.
- Taufiqurrohman, M. A., et al. (2024). Pengaruh misalignment pada gear. *Jurnal Teknik Mesin*.