

TUGAS AKHIR

PENGARUH PELAPISAN NIKEL PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP HARGA *FATIGUE*, TARIK DAN STRUKTUR MIKRO POROS RODA DEPAN *MERK TIGER*



Tugas Akhir ini Disusun Guna Memperoleh Gelar Kesarjanaan Strata Satu
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

WAHYU CANDRA
D 200 040 018

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2009**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Setiap benda logam yang dipergunakan sehari-hari memerlukan proses penyelesaian akhir sebelum dipakai. Proses penyelesaian ini disebut sebagai *metal finishing*, sedangkan proses penyelesaian akhir bagian permukaan logam disebut juga sebagai *surface finishing*. Definisi dari *surface finishing* adalah setiap proses akhir yang ditujukan pada permukaan logam untuk memberikan sifat baru yang tidak dimiliki oleh logam tersebut dalam kondisi asalnya (Butterworth & Co. Ltd., 1986).

Karena alasan khusus dalam aspek desain, adanya ketidak-kontinyuan geometri dalam beberapa komponen mesin terpaksa tidak dapat dihindari. Sedangkan ketidak-kontinyuan geometri tersebut dapat menyebabkan terjadinya konsentrasi tegangan yang sifatnya merugikan. Pada sistem pembebanan berulang (bervariasi), faktor konsentrasi tegangan sangat berperan terhadap penurunan kekuatan leleh material. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pada komponen mesin tanpa konsentrasi tegangan, kegagalan leleh dapat terjadi pada tegangan kerja yang besarnya kurang dari sepertiga kekuatan tarik statiknya (Surdia, 1992).

Pada pengujian leleh dengan menggunakan mesin uji *rotary bending*, baja poros yang dibentuk dalam spesimen khusus dengan variasi geometri (bentuk dan dimensi) takik. Telah dibuktikan bahwa retak leleh

diawali pada lokasi terjadinya konsentrasi tegangan. Adapun besarnya harga konsentrasi tegangan sangat tergantung pada geometri takik. Semakin tajam sudut takik yang diuji, harga konsentrasi tegangannya akan semakin tinggi, yang berarti pula umur lelah akan menurun (Collins, 1981).

Penelitian yang dilakukan untuk menentukan karakteristik lelah baja poros dengan beberapa perlakuan *heat treatment* oleh hasil uji *fatigue* menunjukkan bahwa untuk baja poros yang di-*quench* umur *fatiguenya* meningkat secara signifikan dibandingkan dengan umur *fatigue raw material*, namun untuk baja poros yang di-*quench-anneal* umur *fatiguenya* turun drastis, umur *fatigue* mengalami penurunan yang lebih besar lagi setelah material yang di-*quench-anneal* dilanjutkan proses korosi HNO₃ 2,5% (Ngafwan, 2000).

Adapun untuk baja kekuatan tinggi yang mengalami perlakuan panas, agar meningkat kekuatan dan keuletannya baja perlu dikeraskan (*hardening*) dan ditemper. Sifat baja ini ditentukan oleh kadar S, P dan S dan unsur-unsur paduan lainnya seperti Si, Cr, Mo, dan V (Surdia, 1992).

Pada daerah perambatan retak makro, beban lebih tarik menyebabkan perambatan retak cepat dan arahnya tegak lurus terhadap sumbu beban tarik, sedangkan akibat beban lebih puntir, menyebabkan retak merambat menuju ke arah beban puntir dan perambatannya lambat. Pemberian beban tarik pada siklus beban puntir dinamis lebih berbahaya dibandingkan dengan kondisi beban lebih puntir pada siklus beban tarik-

tarik. Kombinasi beban puntir-tarik yang disertai dengan beban lebih akan mempercepat perilaku perambatan retak dan *crack initiation* hingga mencapai daerah transisi (Hua dan Fernando, 1996).

Semakin tinggi kekuatan tarik material semakin tinggi pula batas ketahanan lelahnya. Hal ini dibuktikan dengan menguji ketahanan lelah poros baja karbon S45C dan SNCM 439, pengujian dilakukan dengan menggunakan *rotary bending fatigue machine* pada amplitudo konstan. Mesin uji mempunyai kapasitas beban maksimum 98 Nm, dan beroperasi pada putaran 3500 rpm. Sebelum dilakukan proses pemesinan, material uji dikenai perlakuan *normalizing* dilanjutkan *quenching* dan *tempering*. Permukaan spesimen uji dilakukan pemolesan longitudinal dengan kertas silikon-carbida grade 600. Spesimen uji diberi konsentrator tegangan berupa takikan lubang bor sedalam 0,1 mm dengan diameter 0,1 mm dipermukaan (Goto dan Nisitani 1994).

Didalam penggunaan baja karbon rendah tidak selalu melalui proses *surface treatment* yaitu memberikan perlindungan pada logam dengan logam lain. *Surface treatment* banyak dikembangkan oleh manusia dewasa ini adalah proses elektroplating. Konsep elektroplating itu sendiri adalah reaksi kimia yang dihasilkan oleh arus.

Pada kesempatan ini akan dibahas lebih lanjut tentang pemanfaatan elektroplating pada logam khususnya pada bahan poros. Dengan proses elektroplating ini diharapkan akan diketahui nilai positif dan negatif bahan secara fisis maupun mekanis.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diungkap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengujian *fatigue* untuk mengetahui pengaruh pelapisan nikel proses elektroplating.
2. Bagaimana pengujian tarik untuk mengetahui pengaruh pelapisan nikel proses elektroplating.
3. Bagaimana pengujian struktur mikro untuk melihat perubahan pengaruh pelapisan nikel proses elektroplating.

1.3 Batasan Masalah

Banyak masalah yang terjadi pada proses elektroplating, agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak melebar maka permasalahan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan sebagai pelapisan adalah nikel, dan yang dilapisi adalah baja karbon sedang HQ 705 untuk poros.
2. Bahan yang diuji adalah baja karbon sedang HQ 705 pada poros sepeda motor, dengan dimensi panjang 9 cm, diameter 11 mm.
3. Besarnya arus yang digunakan untuk pelapisan baja karbon sedang HQ 705 pada poros sebesar 3 Ampere dengan tegangan 15 Volt.
4. Waktu *plating* celup baja karbon sedang HQ 705 pada poros spesimen benda kerja adalah 10 menit.

5. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *fatigue*, pengujian tarik dan pengujian struktur mikro.
6. Bahan spesimen yang diuji adalah poros depan kendaraan bermotor merk *Tiger*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pelapisan nikel proses elektroplating terhadap perubahan sifat fisis dan mekanis pada baja karbon sedang HQ 705 untuk poros yang akan dibuktikan dengan :

1. Mengetahui sifat fisis dan mekanis poros roda depan kendaraan bermotor merk *Tiger*, yang melalui proses elektroplating dan yang tidak melalui proses elektroplating.
2. Mengetahui kekuatan *Fatigue* bahan yang melalui proses elektroplating dan yang tidak melalui proses elektroplating.
3. Pengujian struktur mikro untuk melihat perubahan pengaruh pelapisan nikel proses elektroplating.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan ada beberapa manfaat yang bisa diambil, yang diantaranya adalah sebagai berikut:

Dalam bidang akademik

1. Mengetahui sifat fisis dan mekanis baja karbon sedang HQ 705 pada poros setelah proses elektroplating.
2. Sebagai referensi tambahan untuk bahan pembelajaran material logam.

Dalam bidang Industri

1. Menambah kinerja mesin menjadi lebih baik.
2. Mengetahui lebih lanjut tentang sifat logam pada komponen mesin.
3. Mengurangi nilai perawatan mesin.

1.6. Sistematika Penulisan

Agar dapat memudahkan penyusunan tugas akhir ini maka penulisan laporan dibagi menjadi beberapa bab yaitu sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Berisi tentang hasil penelitian-penelitian terdahulu, dasar teori proses dasar elektroplating sesuai dengan urutan langkah kerja.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang bahan penelitian, alat-alat yang digunakan dalam penelitian, diagram alir penelitian dan langkah-langkah dalam penelitian.

BAB IV. DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil pengujian dan pembahasan dari hasil penelitian.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

Daftar Pustaka

Lampiran