

## PENGARUH WAKTU ELEKTROPLATING NIKEL TERHADAP KEKERASAN PADA TANGKI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR

Bima Bayu Tidarriano<sup>1)</sup>, Kun Suharno<sup>2)</sup>, Nani Mulyaningsih<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

Jalan Kapten Suparman 39 Potrobangsang Magelang Jawa Tengah 56116

e-mail : <sup>1</sup>Bimabayu000@gmail.com, <sup>2</sup>kunsuharno@untidar.ac.id, <sup>3</sup>nani\_mulyaningsih@untidar.ac.id

### Abstrak

Tangki merupakan bagian terpenting dalam kendaraan, tangki sebagai wadah penyimpanan bahan bakar harus tahan terhadap korosi agar tidak menyebabkan kebocoran dan apabila terjadi kebocoran pada tangki maka akan menyebabkan bahan bakar terbuang sia-sia. Pertimbangan dipakainya elektroplating nikel pada tangki bahan bakar sepeda motor dikarenakan pada penelitian sebelumnya belum ada yang menggunakan elektroplating nikel untuk menghambat laju korosi, variasi waktu yang digunakan elektroplating adalah 10, 20, dan 30 menit.

Hasil pengujian kekerasan *Vickers* paling baik *v* tanpa elektroplating rata – rata kekerasannya adalah 219.43 kgf/mm<sup>2</sup>, dan waktu elektroplating 10 menit adalah 447.16 kgf/mm<sup>2</sup>, dan pada waktu elektroplating 20 menit kekerasannya adalah 612.82 kgf/mm<sup>2</sup>. Hasil kekerasan terbaik terdapat pada waktu elektroplating 30 menit dikarenakan semakin meningkatnya kuat arus maka ketebalan lapisan nikel akan meningkat, dimana karakteristik lapisan nikel adalah memiliki karakteristik kekerasan tinggi dibandingkan dengan logam induk lainnya.

Kata kunci: Tangki, elektroplating, kekerasan.

### Abstract

*The tank is the most important part in the vehicle, the tank as a fuel storage container must be resistant to corrosion so as not to cause leakage and if there is a leak in the tank it will cause the fuel to be wasted. Consideration of the use of nickel electroplating on a motorcycle fuel tank because in previous studies no one has used nickel electroplating to inhibit the rate of corrosion, the time variation used by electroplating is 10, 20, and 30 minutes.*

*The best Vickers hardness test results without electroplating the average hardness is 219.43 kgf / mm<sup>2</sup>, and the electroplating time of 10 minutes is 447.16 kgf / mm<sup>2</sup>, and at 20 minutes electroplating the hardness is 612.82 kgf / mm<sup>2</sup>. The best hardness results are found in the electroplating time of 30 minutes due to the increasing current strength, the thickness of the nickel layer will increase, where the characteristics of the nickel layer is to have high hardness characteristics compared to other parent metals.*

*Key Word : Tank, Electroplating, Hardness*

## 1. PENDAHULUAN

Tangki merupakan bagian terpenting dalam kendaraan, tangki sebagai wadah penyimpanan bahan bakar harus tahan terhadap korosi agar tidak menyebabkan kebocoran dan apabila terjadi kebocoran pada tangki maka akan menyebabkan bahan bakar terbuang sia-sia, dan latar belakang mengambil elektroplating nikel adalah karena pada penelitian sebelumnya hasil yang di dapat baik

I Ketut Suarsana (2008), yaitu tentang pelapisan nikel pada tembaga dalam pelapisan krom dekoratif dengan variasi waktu 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, dan 25 menit. Waktu pencelupan 2 menit hasil yang didapat dengan variasi waktu 5-25 menit, nilai tingkat kecerahannya dan ketebalan lapisan meningkat pada waktu 5 menit nilai tingkat cahayanya 3297.027 lux dan ketebalan 14.4  $\mu\text{m}$  hingga pada waktu pelapisan nikel 20 menit yaitu sebesar 8242,904 lux dan waktu 25 menit sebesar 55.78  $\mu\text{m}$  untuk ketebalan lapisannya.

Adyani (2009), dari penelitian yang telah dilakukannya, menyatakan bahwa ketebalan lapisan akan semakin meningkat seiring dengan naiknya kuat arus dan bertambahnya titik distribusi arus.

Kaban dkk, (2010) elektroplating merupakan salah satu metode dari pelapisan logam yang juga disebut Elektrodeposisi, yaitu suatu proses pengendapan / deposisi logam pelindung di atas logam lain dengan cara elektrolisa. Logam-logam yang dapat digunakan sebagai pelapis adalah nikel, chromium, mangan, arsen, platinum, aurum, plumun dan lain-lain.

Sutomo dkk, (2007) salah satu logam yang digunakan sebagai pelapis pada plat baja, tembaga atau logam lain agar terlindung dari korosi dan menghasilkan permukaan yang halus serta mempunyai bentuk yang mengkilap adalah nikel. Nikel tahan terhadap panas, tahan korosi, dan juga memiliki kekerasan dan keuletan yang baik.

Sindhi, Arya (2018) melakukan penelitian tentang analisa pelapisan nikel-krom terhadap laju korosi pada knalpot sepeda motor. Kesimpulan dari penelitian ini adalah laju korosi paling lambat pada variasi tegangan 3 volt dengan kuat arus 5 ampere didapat hasil 118.904 mmpy pada media air hujan. Sedangkan laju korosi paling cepat terjadi pada variasi tegangan 2 volt dengan kuat arus 3 ampere didapat hasil 424.047 mmpy pada media air laut.

Arya (2018). Tentang pengaruh variasi kuat arus dan tegangan pada proses elektroplating nikel terhadap ketebalan permukaan dan mampu bending knalpot sepeda motor. Dari hasil penelitian diperoleh nilai ketebalan permukaan tertinggi terjadi pada kuat arus 5 Ampere dengan tegangan 3 Volt sebesar 23.0  $\mu\text{m}$  dan spesimen yang mengalami kenaikan ketebalan permukaan paling sedikit terjadi pada kuat arus 3 Ampere dengan tegangan 2 Volt sebesar 17.5  $\mu\text{m}$ .

Sutrisno, (2012). Pengaruh waktu hard chromium plating terhadap karakteristik struktur mikro, nilai kekerasan dan laju korosi baja karbon rendah hasil kesimpulan penelitiannya disebabkan dengan semakin lama waktu proses pelapisan akan semakin banyak deposit yang terbentuk pada permukaan material sehingga akan meningkatkan kekerasannya.

Basmal, dkk, (2012). Untuk ketebalan tembaga dengan suhu 300 - 500C, waktu 5 -15 menit naik dari 9.4  $\mu\text{m}$  sampai 42.8  $\mu\text{m}$ , sementara itu ketebalan nikel dengan suhu 450- 650C, waktu 10 -30 menit naik dari 24  $\mu\text{m}$  sampai 65.4  $\mu\text{m}$  demikian pula dengan nilai kekasaran, naik dari 0.24  $\mu\text{m}$  sampai 0.63  $\mu\text{m}$ .

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh waktu elektroplating nikel terhadap nilai kekerasan *Vickers* dan mengetahui komposisi kimia dari tangki bahan bakar.

Dedi, (2017). Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses elektroplating lapisan nikel pada pengujian tarik memiliki tingkat tarikan titik luluh tertinggi lapisan nikel pada variasi pelapisan 150 menit pada tegangan 2,7 Volt didapatkan kekuatan tarik sebesar 49,933 N/mm<sup>2</sup>, dibandingkan dengan bahan sebelum dilapisi elektroplating yaitu 35,156 N/mm<sup>2</sup>, tingkat kekasaran permukaan paling rendah terjadi pada waktu pencelupan 150 menit yaitu sebesar 0,0658  $\mu\text{m}$  dan ketebalan lapisan tertinggi terjadi pada waktu pencelupan 150 menit yaitu 32,151  $\mu\text{m}$ .

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diambil penelitian pengaruh waktu elektroplating nikel terhadap kekerasan pada tangki bahan bakar sepeda motor dengan variasi waktu 10, 20, dan 30 menit, dengan harapan pada variasi waktu elektroplating nikel tersebut dapat meningkatkan kekerasan tangki.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan bertempat di Bengkel Krom Badran Temanggung, dan di Laboratorium Universitas Tidar untuk uji kekerasan *Vickers*.

### 2.2 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian ini adalah langkah pertama dalam penelitian yaitu meliputi:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan di gunakan dalam penelitian.
2. Mempersiapkan laboratorium yang akan digunakan untuk penelitian.

3. Sebelum penelitian bimbingan kepada dosen, meminta saran agar penelitian berjalan dengan baik dan benar.

### 2.3 Persiapan Spesimen

Mempersiapkan spesimen yaitu memotong-motong sesuai kebutuhan tangki bahan bakar sepeda motor yang akan dilakukan untuk elektroplating dan uji komposisi kimia. Bersihkan dengan cara memberikan cairan penghilang cat atau dengan mengamplas permukaan benda uji. Pemotongan spesimen pada gambar 1.



Gambar 1 Pemotongan Spesimen

### 2.4 Elektroplating

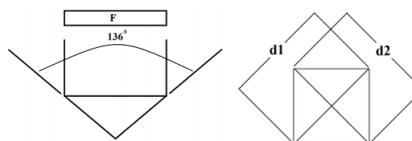
Elektroplating merupakan suatu pengendapan elektro lapisan logam pada elektroda yang bertujuan untuk membentuk dengan sifat atau dimensi yang berbeda dengan logam dasarnya. Logam pelapis yang digunakan pelapisan krom dekoratif biasanya adalah nikel dan krom. Elektroplating ditujukan untuk berbagai keperluan mulai dari perlindungan terhadap karat seperti pada pelapisan pada seng besi baja yang digunakan untuk berbagai bahan dan konstruksi. Elektroplating atau pelapisan listrik atau penyepuhan merupakan salah satu proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam menggunakan bantuan arus listrik melalui suatu elektrolit. Benda yang dilakukan pelapisan harus merupakan konduktor atau penghantar listrik.

Elektroplating dilakukan dengan memberi maksud memberi perlindungan terhadap benda kerja terhadap bahaya korosi, membentuk sifat keras permukaan dan sifat teknis atau mekanis tertentu, serta memberi nilai dekoratif terhadap logam dasar (Agus dan Lagiyono, 2008).

### 2.5 Uji Kekerasan

Pengujian kekerasan pada penelitian ini adalah menggunakan uji kekerasan *Vickers* tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai kekerasan material terutama pada potongan tangki bahan bakar yang telah di elektroplating. Pengujian ini didasari pada kemampuan permukaan untuk menerima beban dari mesin uji kekerasan. Penyiapan benda uji pada pengujian ini adalah sama. Seperti gambar 2 uji kekerasan *Vickers*

Untuk memperoleh nilai kekerasan *Vickers* dapat dihitung menggunakan rumus:



Gambar 2 Uji Kekerasan *Vickers*

$$VHN = \frac{2 P \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{d^2}$$

$$VHN = \frac{1,854 \times P}{(d)^2}$$

Dimana

*VHN* : *Vickers Hardness Number* (kg/mm<sup>2</sup>)

*P* : Beban yang diterapkan (kgf)

*d* : Panjang diagonal rata-rata (μm), dengan *d* rata-rata =  $\left(\frac{d_1+d_2}{2}\right)$



Gambar 3 Proses Uji Kekerasan *Vickers*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Uji Kekerasan *Vickers*

Pengujian kekerasan mikro *vickers* dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin (S1) Universitas Tidar menggunakan alat *microhardness tester* model FM-300, dimana pada permukaan material diberi beban sebesar 25 gf, *indikator* berbentuk piramida intan dengan sudut 136<sup>0</sup>. *Microhardness tester* model FM-300 seperti pada gambar 5



Gambar 4 *Microhardness tester* model FM-300

Nilai kekerasan *Vickers* dapat dinyatakan dengan rumus (ASM Metals Handbook vol.8) :

$$VHN = \frac{2 P \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{d^2}$$

$$VHN = \frac{1,854 \times P}{(d)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

*VHN* = *Vickers Hardness Number* (kg/mm<sup>2</sup>)

*P* = Beban yang diterapkan (kgf)

*d* = Panjang diagonal rata rata (μm)

Contoh perhitungan pada pengujian spesimen tanpla plating

Diketahui: P = 25 gf  
 d<sub>1</sub> = 14.35 μm  
 d<sub>2</sub> = 14.19 μm

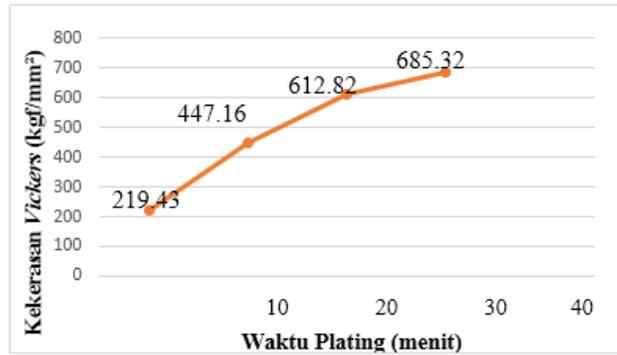
$$d_{\text{rata-rata}} = \frac{14.35+14.19}{2} = 14.27 \mu\text{m} = 0.01427 \text{ mm}$$

Penyelesaian: VHN =  $\frac{1,854 \times P}{(d)^2}$

$$= \frac{1.854 \times 25}{(14.27)^2}$$

$$= 0.22761 \text{ gf}/\mu\text{m}^2$$

$$= 227.61 \text{ kgf}/\text{mm}^2$$



Gambar 5 grafik waktu elektroplating terhadap nilai kekerasan *Vickers*

Berdasarkan data hasil pengujian kekerasan *vickers* pada tangki bahan bakar motor tanpa elektroplating dengan rata-rata nilai 219.43 kgf/mm<sup>2</sup>, kemudian dengan variasi waktu elektroplating 10 menit, 20 menit, dan 30 menit dapat dilihat spesimen dengan waktu elektroplating 10 menit rata-rata kekerasannya adalah 447.16 kgf/mm<sup>2</sup>, dan pada waktu elektroplating 20 menit rata-rata kekerasannya adalah 612.82 kgf/mm<sup>2</sup>, dan pada waktu 30 menit elektroplating rata-rata kekerasannya adalah 685.32 kgf/mm<sup>2</sup>. Dari data uji kekerasan *Vickers* diatas dapat dianalisa bahwa waktu elektroplating 30 menit dapat meningkatkan kekerasan yang dikarenakan semakin meningkatnya kuat arus maka ketebalan lapisan nikel akan meningkat, dimana karakteristik lapisan nikel adalah memiliki karakteristik kekerasan tinggi dibandingkan dengan logam induk lainnya

**4. SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian analisis pengaruh waktu elektroplating nikel terhadap kekerasan pada tangki bahan bakar sepeda motor sebagai berikut :

Kekerasan paling baik diperoleh pada waktu elektroplating nikel 30 menit yaitu sebesar 685.32 kgf/mm<sup>2</sup>.

**5. SARAN**

1. Pembuatan spesimen harus dibuat mengkilap.
2. Variasi pembebanan lebih di tingkatkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Kun Suharno, M. T dan Ibu Nani Mulyaningsih, S.T., M.Eng yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan, serta teman-teman Teknik Mesin (S1) Universitas Tidar yang telah membantu menyelesaikan jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Adyani, 2009, "*Analisa Pengaruh Besar Tegangan Listrik Terhadap Ketebalan Pelapisan Nikel pada Stoneware dan Earhware*" Universitas Mataram.

Arya, 2018, "*Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Tegangan Pada Proses Elektroplating Nikel Terhadap Ketebalan Permukaan dan Mampu Bending Knalpot Sepeda Motor*" Universitas Negeri Surabaya

ASM Metal Handbooks Vol.8

Basmal, Bayuseno, Sri Nugroho, 2012, "*Pengaruh Suhu dan Waktu Pelapisan Tembaga-Nikel Pada Baja Karbon Rendah Secara Elektroplatig Terhadap Nilai Kekerasan dan Ketebalan.*" Universitas Diponegoro.

Dedi, 2017, "*Pengaruh Elektroplating Nikel Dengan Variasi Waktu Pelapisan 30, 60, 90, 120, 150 Menit Terhadap Kekerasan Permukaan, Titik Luluh Tarik Maksimum Baja Karbon*" Universitas Muhammadiyah Surakarta

I Ketut Suarsana, "*Pengaruh Pelapisan Nikel Pada Tembaga Dalam Pelapisan Khrom Dekoratif Terhadap Tingkat Kecerahan dan Ketebalan Lapisan.*" Universitas Udayana.

Kaban, H., Niar, S., Jorena, 2010, Jurnal Menguji Kekuatan Bahan *Elektroplating Pelapisan Nikel pada Substrat Besi dengan Uji Impak (Impact Test)*, Universitas Sriwijaya, Sumatra Selatan

Sutomo, Senen, Rahmat, 2007, *Pengaruh Arus Dan Waktu Pada Pelapisan Nikel Dengan Elektroplating Untuk Bentuk Plat*, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Semarang

Sutrisno, 2012 "*Pengaruh Waktu Hard Chromium Plating Terhadap Karakteristik Struktur Mikro, Nilai Kekerasan dan Laju Korosi Baja Karbon Rendah*" Politeknik Surakarta