

ANALISA PENGARUH *PACK CARBURIZING* MENGGUNAKAN ARANG MLANDING UNTUK MENINGKATKAN SIFAT MEKANIS SPROKET SEPEDA MOTOR SUZUKI

Mas'ad, Muh. Amin, Solechan *

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kasipah No.12, Semarang 50254

*Email: Solechan1981@gmail.com

Abstrak

Perkembangan Jaman sekarang produk sepeda motor berkembang pesat. Data Kepolisian tahun 2011 jumlah sepeda motor di Indonesia berjumlah 68,839,341 buah. Jumlah tersebut akan terus meningkat seiring kebutuhan transportasi masyarakat. Salah satu suku cadang kendaraan sering dilakukan penggantian adalah Sproket gear. Ada dua jenis produk sproket di pasaran, yaitu produk asli keluaran pabrikan (*genuine part*) dan kualitas 1 (*imitasi*). Produk imitasi memiliki sifat mekanik sangat rendah sehingga mudah aus dan patah. Maka pada penelitian ini, ingin meningkatkan produk imitasi mendekati atau menyamai produk asli dengan proses *pack carburizing*.

Tujuan penelitian untuk menganalisa peningkatan sifat mekanik material sproket gear suzuki imitasi, setelah dilakukan proses *carburizing*. Adapun variabel bebas yang digunakan sproket gear suzuki *genuine part*, dan sproket gear suzuki imitasi dan sudah mengalami perlakuan panas, media *quenching oli mesin SAE 40*, dengan variasi temperatur (850-950°C) dengan penahanan waktu 7 jam. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian komposisi kimia, kekerasan dan struktur mikro.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sproket gear suzuki imitasi. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan dan pengamatan struktur mikro. Sifat mekanik material sproket gear suzuki imitasi, dengan proses *carburizing* peningkatan nilai kekerasan optimum pada suhu autenikasi dengan temperatur 950°C, kekerasannya meningkat 49,21% dibanding dengan sproket gear suzuki imitasi tanpa *carburizing*, dan lebih tinggi 7,64% diatas nilai kekerasan sproket gear suzuki *genuine part*.

Kata kunci : Arang Mlanding, *Pack Carburizing*, Sproket, Suzuki, imitasi.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Jaman sekarang produk sepeda motor berkembang pesat. Data Kepolisian tahun 2011 jumlah sepeda motor di Indonesia berjumlah 68,839,341 buah (www.bps.go.id). Jumlah tersebut akan terus meningkat seiring kebutuhan transportasi masyarakat. Salah satu suku cadang kendaraan yang dilakukan penggantian adalah *Sproket gear*, terdapat dua produk sproket di pasaran, yaitu produk asli keluaran pabrikan resmi yaitu suzuki *genuine part* dan sproket kualitas yang menyerupai asli disebut kualitas Kw atau imitasi (www.otomotifnet.com). Jenis keausan yang terjadi pada komponen sproket yaitu keausan adhesi dan abrasi, sedangkan umur pakai komponen sproket yang diteliti telah mengalami pemakaian selama 510 hari atau 29.003.292 buah. Untuk umur pakai sproket sampai kondisi harus diganti, pemakaian selama 3,1 tahun atau 64.739.669 buah (Akuan, 2007).

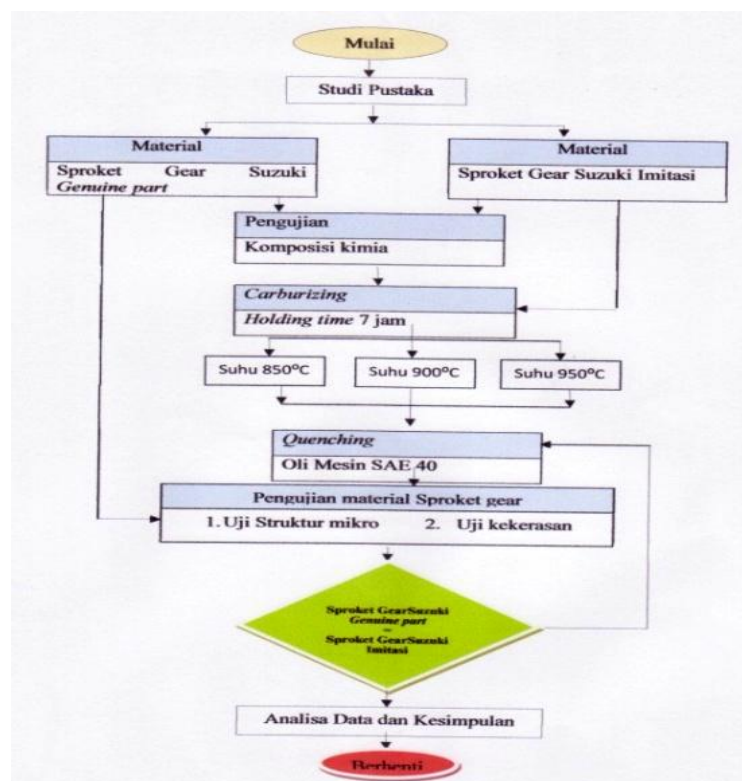
Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah proses memanaskan bahan sampai suhu tertentu dan kemudian didinginkan dengan metode tertentu, Perlakuan panas terutama ditujukan untuk memperoleh sifat-sifat yang sesuai dengan penggunaannya, khususnya untuk mendapatkan kekerasan, kekuatan dan sifat liat yang diperlukan. Untuk mencegah keausan pada logam, maka logam perlu mendapatkan kekerasan pada bagian permukaan saja sedang inti tetap ulet. Untuk itu perlu dilakukan proses pengerasan permukaan (*surface treatment*). Jadi dalam hal ini pengerasan dapat dilakukan pada bagian-bagian tertentu saja sesuai kebutuhan dan fungsi alat tersebut (Amanto, 1999).

Carburizing yaitu proses pemberian atau penambahan kandungan karbon yang lebih banyak pada bagian permukaan dibanding dengan dinding bagian dalam, sehingga kekerasan permukaannya lebih meningkat. Sedang pada bagian dalamnya diharapkan masih memiliki keuletan/keliatan, menyebabkan ukuran butir membesar (Palallo, 1995). Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk menjelaskan sproket gear suzuki dengan proses *carburizing*. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengubah sproket gear suzuki imitasi kualitasnya sama dengan yang asli dengan proses *carburizing*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir penelitian sebagai langkah kerja ditunjukkan pada **Gambar 1**. Adapun alat-alat yang akan dipersiapkan sebelum melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut Kotak karburisasi, tungku pemanas, Mesin polish, Mikroskop optik, Mesin uji kekerasan, Jangka sorong, Kamera, Tang penjepit, dan Amplas Sedangkan bahan yang akan digunakan adalah baja AISI 1020, arang kayu mlanding, serbuk natrium karbonat, kertas gosok (dengan ukuran 80, 100, 400, 600, 800, dan 1000), dan Autosol.

Spesimen yang dipersiapkan sebanyak 5 buah, yang terdiri dari 2 spesimen awal tanpa carburizing, 3 spesimen dicarburizing pada suhu 850 - 950°C selama 7 jam, dengan penambahan serbuk natrium karbonat 25% dengan media pendingin oli mesin SAE 40. Kotak terbuat dari baja karbon rendah dengan ketebalan 5 mm dengan ukuran P = 120mm Lebar =120mm Tinggi =180 mm, benda-benda uji tersebut dimasukkan kedalam kotak karburisasi. Uji komposisi kimia dengan mesin spectrometer, struktur mikro dengan media etching reagent nitral 2 %, pengujian kekerasan dengan *Vickers mikrohardness*.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Uji Komposisi Kimia

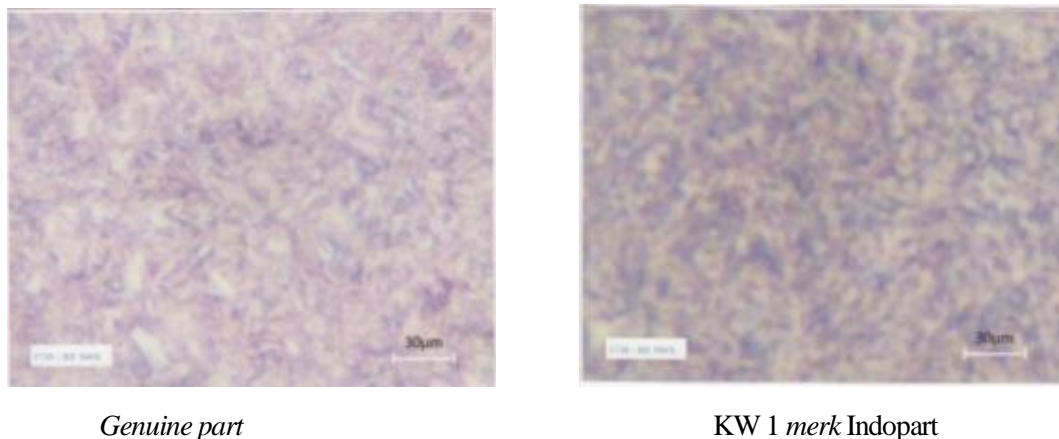
Hasil penelitian dan pembahasan yang akan diuraikan dalam bab ini meliputi: komposisi kimia struktur mikro dan pengujian kekerasan. Hasil uji komposisi kimia pada sprocket asili Suzuki, imitasi di tunjukan pada **Tabel 1**. Hasil pengujian komposisi kimia material sprocket gear suzuki imitasi menunjukkan bahwa kandungan unsur besi Fe : 96,2 %, sedangkan unsur karbon 0,20 %, unsur silikon 0,33%, mangan 0,53%, nikel 1,13. Dari beberapa unsur yang paling berpengaruh terhadap sifat mekaniknya yaitu unsur nikel yaitu memberi pengaruh sama seperti Mn yaitu menurunkan suhu kritis dan kecepatan pendinginan kritis. Ni membuat struktur butiran menjadi halus dan menambah keuletan, Unsur Cr meninggikan kekuatan tarik dan keplastisan, menambah mampu keras, meningkatkan tahan korosi dan tahan suhu tinggi (Amin dan Ahmadil, 2012).

Tabel 1. Komposisi kimia sproket gear Suzuki asli dan imitasi

Jenis Sproket	Unsur						
	Fe	C	Si	Mn	S	Cr	Ni
Asli	96,2	0,22	0,31	0,57	0,038	0,432	1,77
Imitasi	96,2	0,20	0,33	0,53	0,036	0,411	1,13
AISI 1020	95,6	0,20	0,35	0,70	0,035	0,400	1,75

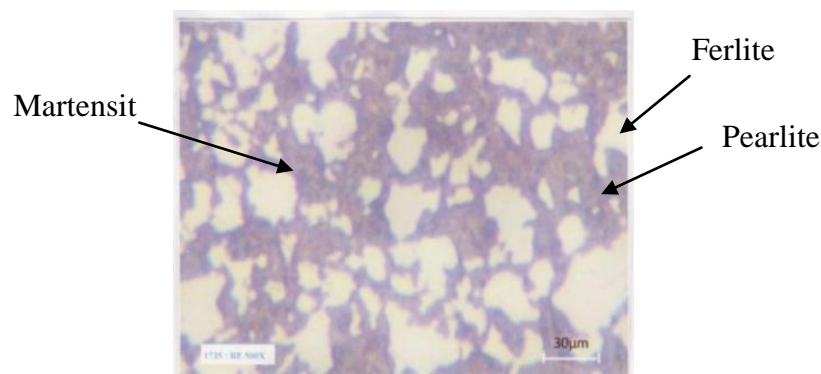
3.2. Hasil Uji Struktur Mikro

Hasil pengamatan struktur mikro dari material awal sebelum mengalami *pack carburizing* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Perbandingan struktur mikro sproket gear suzuki *genuine part* dan imitasi 500X.

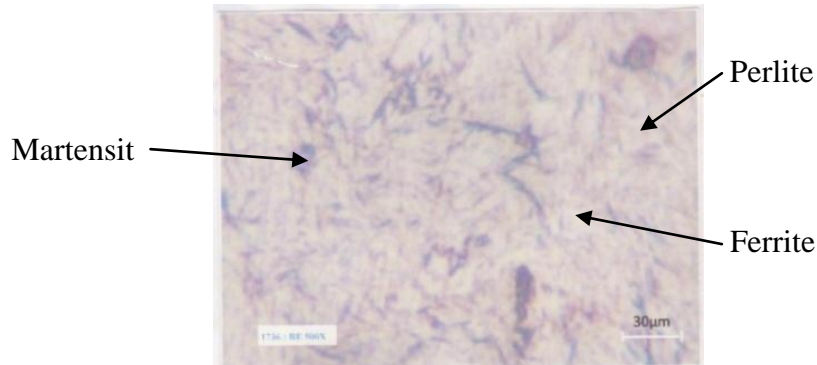
Hasil pengamatan stuktur mikro material sproket gear suzuki imitasi yang telah mengalami *pack carburizing* dengan penahanan waktu 7 jam dan temperatur 850°C, ditampilkan pada **Gambar 3** dengan pembesaran gambar 500 X.



Gambar 3 Strukturmikro pack carburizing 850°C

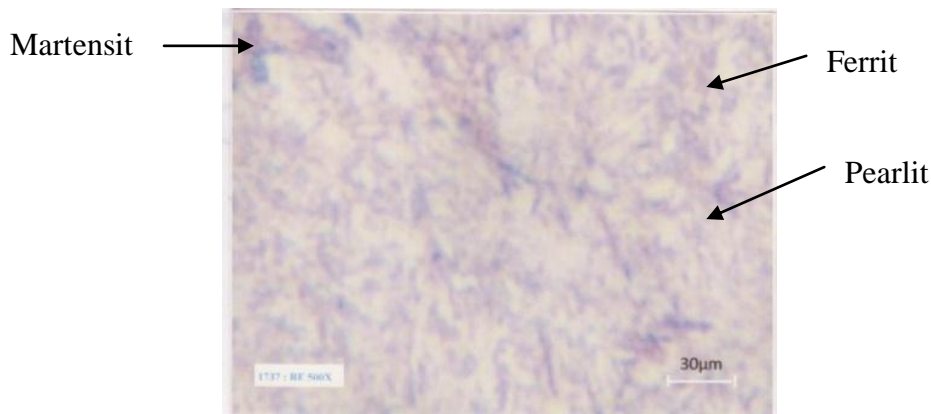
Menunjukkan bahwa struktur-struktur perlit jumlahnya semakin banyak dan ukuran butirannya mulai merata di sepanjang penetrasi walaupun pada sisi perlitnya masih terdapat banyak ferit. Peningkatan jumlah pearlite yang lebih banyak dibandingkan dengan struktur mikro material awal dapat terjadi karena adanya pengaruh penambahan unsur karbon ke dalam material selama proses difusi intertisi karbon dengan cara pemanasan pada material pada temperatur 850°C dengan lama waktu penahan 7 jam serta adanya penambahan serbuk Natrium karbonat 25 % sebagai

energizer yang merupakan unsur untuk mempercepat proses difusi karbon ke dalam baja sehingga dapat membentuk struktur pearlit lebih banyak. Hasil pengamatan struktur mikro material sproket gear suzuki imitasi yang telah mengalami *pack carburizing* dengan penahanan waktu 7 jam dan temperatur 900°C, ditampilkan pada **Gambar 4** dengan pembesaran gambar 500 X.



Gambar 4 Strukturmikro pack carburizing 900°C

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa struktur-struktur perlit jumlahnya semakin sedikit dan ukuran butirannya mulai merata di sepanjang penetrasi walaupun pada sisi perlitnya masih terdapat banyak ferit. Peningkatan jumlah pearlite yang lebih banyak dibandingkan dengan struktur mikro material awal dapat terjadi karena adanya pengaruh penambahan unsur karbon ke dalam material selama proses difusi intertisi karbon dengan cara pemanasan pada material pada temperatur 900°C dengan lama waktu penahan 7 jam serta adanya penambahan serbuk arang mlanding 75% dan natrium karbonat 25% sebagai *energizer* yang merupakan unsur untuk mempercepat proses difusi karbon ke dalam baja sehingga dapat membentuk struktur pearlit lebih banyak. Sehingga menjadikan spesimen ini menjadi lebih keras dari sebelumnya dan juga di pengaruhi oleh terjadinya proses pendinginan yang cepat sehingga dapat merubah sifat fisis dari pada baja.



Gambar 5 Strukturmikro pack carburizing 950°C

Hasil pengamatan struktur mikro material sproket gear suzuki imitasi yang telah mengalami *pack carburizing* dengan penahanan waktu 7 jam dan temperatur 950°C, ditampilkan pada **Gambar 5** dengan pembesaran gambar 500 X. menunjukkan bahwa peningkatan jumlah *pearlite* yang paling banyak dibandingkan dengan struktur mikro yang lain, selain itu penetrasi dari karbon juga cukup dalam dan butiran butiran pada perlit ukurannya lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi sebelumnya. Dengan ukuran butir yang lebih besar maka kekerasan yang dihasilkan juga akan lebih besar. Ini terjadi karena adanya perbandingan bahan tambahan yang berupa 75% arang mlanding dan 25% serbuk natrium karbonat sebagai *energizer* yang merupakan

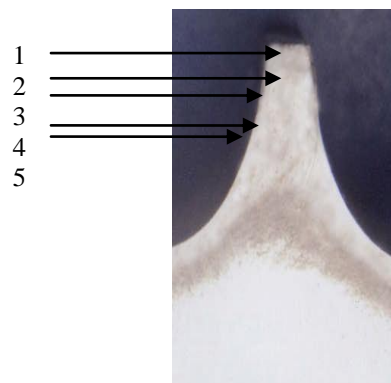
bahan pembangkit tenaga dalam proses karburisasi, serta didukung dengan proses *quenching* menggunakan media pendingin oli mesin SAE 40. Hal ini dapat meningkatkan jumlah karbon yang cukup banyak, sehingga pada saat pemanasan berlangsung difusi karbon ke dalam baja menjadi lebih cepat sehingga dapat merubah butir struktur mikro dan nilai kekerasan yang lebih keras di bandingkan dengan material uji sebelumnya

3.3. Hasil uji kekerasan

Hasil pengujian kekerasan sproket gear Suzuki dengan *vickerhardness* tester ditunjukkan pada **Tabel 2**. Pengujian ini dilakukan pada spesimen sesudah proses Pengambilan data kekerasan dilakukan pada 5 titik pada masing – masing daerah spesimen Sproket gear suzuki. Untuk posisi ijakan indentor dalam pengambilan data kekerasan Sproket gear untuk setiap area diilustrasikan pada **Gambar 6**.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kekerasan Material Sproket Gear Suzuki dan imitasi

Spesimen	Hasil Kekerasan (HVN)					Hasil Rata-rata (HVN)
	1	2	3	4	5	
Sproket Gear suzuki Asli	732,4	732,3	735,6	735,7	735,8	734,40
Sproket Gear Suzuki imitasi	532,0	528,1	530,3	530,3	528,0	529,62
Gear Suzuki imitasi (<i>Carburizing</i> 1. T= 850°C)	600,5	600,7	602,9	602,8	603,1	603,13
Gear Suzuki imitasi (<i>Carburizing</i> 2. T=900°C)	710,2	709,5	713,3	710,2	710,1	711,28
Gear Suzuki imitasi (<i>Carburizing</i> 3. T= 950°C)	789,6	790,4	790,1	791,8	790,3	790,45



Gambar 6. Posisi titik pengujian kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan dengan mengambil sebanyak 5 titik dipermukaan sproket gear suzuki. Dengan menggunakan metode *Vickers hardness* dengan beban 200N dan penetrator kerucut intan 120°. Data kekerasan spesimen sproket gear suzuki *genuine part*, Sproket gear imitasi dan *carburizing* 1,2 dan 3, dengan waktu penahan 7 jam dengan temperatur (850, 900 dan 950°C). Grafik diatas menunjukkan peningkatan kekerasan yang signifikan pada material Sproket Gear imitasi dengan perlakuan panas bisa meningkatkan sifat mekaniknya. Untuk temperatur 950°C, kekerasan Sproket bisa mendekati atau melebihi kekerasan Sproket Gear suzuki *genuine part*, walaupun nilainya sedikit dibawahnya. Sproket gear suzuki imitasi, dengan temperatur 950°C dengan penahanan waktu 7 jam memiliki nilai yang paling optimal bila dibandingkan dengan dengan temperatur 850 dan 900°C, dengan peningkatan kekerasan 79,17%. Nilai kekerasan ini juga melebihi dari sproket gear suzuki *genuine part*, yaitu nilai rata – rata kekerasan sproket gear

734,40 HVN dan nilai kekerasan sproket gear suzuki imitasi, dengan perlakuan panas temperatur 950°C dengan penahan 7 jam 790,45 HVN. Meskipun telah dilakukan karburizing, nilai kekerasan tertinggi sproket gear suzuki imitasi dengan metode *quenching* nilai kekerasannya semakin tinggi dibandingkan dengan sproket gear suzuki *genuine part*.

4. KESIMPULAN

Dari data hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Material sproket gear suzuki *genuine part* dan sproket gear suzuki imitasi dilihat dari strukturmikro masuk golongan baja karbon rendah dengan golongan komposisi kimia AISI 1020.
2. Sifat mekanik material sproket gear suzuki imitasi, dengan proses *carburizing* peningkatan nilai kekerasan optimum pada suhu autenisasi dengan temperatur 950°C, kekerasannya meningkat 49,21% dibanding dengan sproket gear suzuki imitasi tanpa *carburizing*, dan lebih tinggi 7,64% diatas nilai kekerasan sproket gear suzuki *genuine part*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin dan Ahmadil, (2012), *Pengaruh Besar Arus Temper Bead Welding Terhadap Ketangguhan Hasil Las Smaw Pada Baja St37*, Vol. 4, ISSN, 2085-3548
- Abrianto akuan (2007) Analisa keausan sproket pada rantai. Univesitas Mataram., press Mataram.
- Amin dan Ahmadil.,, 2012, *Pengaruh Besar Arus Temper Bead Welding Terhadap Ketangguhan Hasil Las Smaw Pada Baja St37*, Vol. 4, ISSN, 2085-3548.
- Amanto, Hari. 1999. Ilmu Bahan. Jakarta: Bumi Angkasa.
- Palallo, Frederick. 1995. *Perlakuan Panas Logam*. Bandung: PPPG Teknologi Bandung.
- www.bps.go.id, 2011.
- www.otomotifnet.com, 2012