

turnitin turnitin

Efek Waktu Tahan Pack Carburizing Terhadap Kekerasan dan Keausan Nosel Imitasi Truk Barang

 FAI

 Tesis

 Universidad de la Amazonia - Aula Extendida

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3019802959

Submission Date

Sep 24, 2024, 10:15 PM CST

Download Date

Sep 24, 2024, 10:18 PM CST

File Name

Jurnal_Penelitian_Inovatif_Vol._1_No._2_Ganjil_2021-2022.pdf

File Size

872.5 KB

14 Pages

3,526 Words

21,888 Characters

4% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- Bibliography

Exclusions


- 11 Excluded Matches

Top Sources

- 4%  Internet sources
- 0%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags




1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**
0 suspect characters on 1 page
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 4%  Internet sources
- 0%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	
	Universitas Jenderal Achmad Yani	2%
2	Internet	
	jurnal-id.com	2%

JURNAL PENELITIAN INOVATIF JUPIN



VOLUME 1 NOMOR 2
Desember 2021

JURNAL PENELITIAN INOVATIF (JUPIN)

Volume 1 Nomor 2, Desember 2021

Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN) adalah jurnal ilmiah nasional yang mempublikasikan artikel hasil penelitian multidisiplin di berbagai bidang ilmu, seperti Teknik, Pendidikan, Ilmu Sosial Humaniora, Bahasa/Linguistik, Kesehatan, serta Ekonomi dan Bisnis. **Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)** dipublikasikan oleh CV Firmos dan terdaftar di LIPI dengan P-ISSN : 2808-148X dan E-ISSN : 2808-1366 serta terdaftar di Crossref dengan Prefix DOI : 10.54082. JUPIN melakukan publikasi secara berkala 3 kali setiap tahun (April, Agustus dan Desember). Jurnal ini pertama kali terbit pada 25 September 2021.

DEWAN REDAKSI

Editor In Chief

Yogiek Indra Kurniawan, S.T., M.T., Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Editorial Board

Elida Soviana, S.Gz., M.Gizi., Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Endang Wahyu Pamungkas, S.Kom., M.Kom., Universita Degli Studi Torino, Italy

Arkham Zahri Rakhman, S.Kom., M.Eng., Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

Fatah Yasin Al Irsyadi, S.T., M.T., Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Aniq Hudiyah Bil Haq, M.A., Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia.

Layout Editor

Susi Setianingsih, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

JURNAL PENELITIAN INOVATIF (JUPIN)

Volume 1 Nomor 2, Desember 2021

Mitra Bestari

Sukirman, M.T., Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

Muhammad Luthfi Hidayat, M.Pd., Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Irma Yuliana, M.M., M.Eng., Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Nofiyati, S.Kom., M.Kom., Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia.

Teguh Cahyono, S.T., M.Kom., Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia.

Puspanda Hatta., S.Kom., M.Eng., Universitas Negeri Sebelas Maret, Indonesia.

Zulia Setiyaningrum, S.Gz., M.Gizi., Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Wiman rizkidarajat, S.H., M.H., Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia.

Alamat Redaksi :

Jalan Serma Mukhlas, Karangtengah, Kecamatan Banjarnegara, Kabupaten Banjarnegara,
Jawa Tengah, Indonesia. Kode pos 53416

JURNAL PENELITIAN INOVATIF (JUPIN)

Volume 1 Nomor 2, Desember 2021

DAFTAR ISI

- Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino dan Sensor Fingerprint** 66-74
Armadanu Harga Pratama, Deddy Hartama, Muhammad Ridwan Lubis, Indra Gunawan, Irawan Irawan
- Prototype Sistem Kendali Jarak Jauh Air Conditioner Berbasis Arduino dan Wifi** 75-84
Hafiz Khairunsyah, Solikhun, Zulaini Masruro Nasution, Bahrudi Efendi Damanik, Iin Parlina
- Rancang Bangun Sistem Rem Otomatis pada Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik** 85-94
Edu Wardo Saragih, M. Ridwan Lubis, Anjar Wanto, Solikhun, Jalaluddin
- Efektifitas Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) dalam Mencegah Kehamilan Dini: Kajian Deskriptif di Puskesmas Sasi Kota Kefamenanu** 95-106
Pilomena Redo
- Rancang Bangun Alat Pemantau Infus Menggunakan Modul 433 Mhz dan Sensor Load Cell Berbasis Arduino Uno** 107-118
Lilis T. Y. Tampubolon, Indra Gunawan, Zulaini Masruro Nasution, Sumarno, Heru Satria Tambunan
- Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroller Arduino** 119-130
Alberth David Hetharua, Sumarno, Indra Gunawan, Dedy Hartama, Ika Okta Kirana
- Penggunaan Radio Frequency Identification dalam Proses Absensi Kehadiran Pegawai Menggunakan Arduino** 131-138
Frisman Panjaitan, Solikhun, Zulaini Masruro Nasution, Sumarno, Indra Gunawan
- Penggunaan Sistem Arduino Menggunakan RFID untuk Keamanan Kendaraan Bermotor** 139-148
Subastian Manurung, Iin Parlina, Fitri Anggraini, Dedy Hartama, Jalaluddin

**Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dalam 149-154
Menyelesaikan Soal pada Materi Kubus dan Balok**

Kasmawati, Anuri Dwi Cahyati, Stepanus Alwan Riharson

**Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm 155-164
Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno**

Ibnu Agung Deswiyani, Solikhun, Sumarno, Poningsih, Sundari Retno Andani

**Sintesis Silika Gel dari Abu Cangkang dan Serabut Kelapa Sawit 165-174
Terimobilisasi Difenilkarbazon dengan Metode Sol-Gel**

Sonia Wimarsela, Robert Junaidi, Idha Silviyati

**Analisis Pengaruh PDRB terhadap Kinerja Perkonomian Kota Surabaya 175-180
Tahun 2015-2019**

Yandi Suprpto, Eddy Oktarianto, Junita, Andryanto, Rudiyanto, Jovianto

**Kebijakan yang Dilakukan oleh PT. Kimia Farma, Tbk (KAEF) dalam 181-186
Meningkatkan Produktivitas dan Pendapatannya**

Hery Haryanto, Eddy Oktarianto, Junita, Andryanto, Rudiyanto

**Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Sumatra Barat Menurut 187-192
Lapangan Usaha**

Erlin, Erni, Maggie, Vincent, Zidane

**Efek Waktu Tahan Pack Carburizing Terhadap Kekerasan dan Keausan 193-200
Nosel Imitasi Truk Barang**

Sigit Gunawan

JURNAL PENELITIAN INOVATIF (JUPIN)

Volume 1 Nomor 2, Desember 2021

PENGANTAR REDAKSI

Puji Syukur kehadirat Allah Subhana Wa Ta'ala, Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN) untuk Volume 1 Nomor 2 Desember 2021 telah dipublikasikan pada 8 Oktober 2021.

Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN) untuk edisi ini telah memproses artikel secara *double blind* dan telah memilih beberapa artikel terbaik sesuai dengan hasil *review* untuk dipublikasikan. Pada edisi kali ini, JUPIN menerbitkan artikel yang berasal dari beberapa afiliasi, yaitu : **STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Dinas Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana, IKIP PGRI Pontianak, Politeknik Negeri Sriwijaya, dan Universitas Internasional Batam, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.**

2 Penghargaan setinggi-tingginya kami berikan kepada Penulis, Mitra Bestari, Tim editor dan semua Pihak yang terlibat dalam penyusunan serta penerbitan Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN) untuk Edisi kali ini. Dalam upaya perbaikan dan peningkatan kualitas baik dari isi maupun tampilan jurnal, kami mengharapkan saran dan kritik membangun untuk perbaikan Edisi Berikutnya.

Tim Redaksi

Efek Waktu Tahan *Pack Carburizing* Terhadap Kekerasan dan Keausan Nosel Imitasi Truk Barang

Sigit Gunawan^{*1}

¹Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia
E-mail: gunruscit@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efek waktu tahan *pack carburizing* terhadap kekerasan dan keausan nosel imitasi truk barang. Variabel penelitian adalah waktu tahan *carburizing*. Variasi waktu tahan 90, 120, 150, 180 dan 210 menit. Proses *pack carburizing* dilakukan dengan menggunakan media karburasi arang tempurung kelapa dan ditambahkan barium karbonat. Metode penelitian ini adalah eksperimen melalui pengujian laboratorium dengan menggunakan proses *pack carburizing*. Nosel kemudian dibuat spesimen untuk uji kekerasan, uji keausan dan uji struktur mikro. Spesimen dibuat dalam dua kondisi yaitu kondisi *raw material* dan kondisi dengan perlakuan *pack carburizing*. Proses *pack carburizing* dilakukan dengan memanaskan spesimen uji di dalam kotak tanah liat yang telah diisi campuran media *pack carburizing* dan barium karbonat (BaCO_3) pada suhu 900°C dengan variasi *holding time* 90, 120, 150, 180 dan 210 menit, kemudian spesimen diberi perlakuan *quenching* dengan cara mencelupkan ke dalam media pendingin berupa oli sampai suhu kamar. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan, keausan dan struktur mikro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan waktu tahan menyebabkan kekerasan dan keausan cenderung meningkat. Kekerasan rata-rata tertinggi 975,4 VHN pada waktu tahan 210 menit, dan ketahanan aus tertinggi $9,41701\text{E}-09 \text{ mm}^2/\text{kg}$ pada waktu tahan 150 menit. Dengan proses *pack carburizing* kandungan C meningkat sehingga merangsang terbentuknya martensit dan karbida chrom seiring lamanya waktu tahan.

Kata kunci: *Carburizing, Keausan, Kekerasan, Waktu Tahan*

Abstract

This research was intended to determine the effect of pack carburizing holding time through the hardness and wear of the imitation truck nozzle. The research variable is the carburizing holding time. The variation of holding time are 90, 120, 150, 180 and 210 minutes. The pack carburizing process is carried out using coconut shell charcoal carburizing media and added the barium carbonate. This research method is an experiment through laboratory testing using the pack carburizing process. The nozzle is made into a specimen for hardness test, wear test and microstructure test. Specimens were made in two conditions, namely raw material conditions and conditions with pack carburizing treatment. The pack carburizing process is carried out by heating the test specimen in a clay box that has been filled with a mixture of pack carburizing media and barium carbonate (BaCO_3) at a temperature of 900°C with holding time variations of 90, 120, 150, 180 and 210 minutes, then the specimen is quenched by dipping into the cooling medium in the form of oil until room temperature. The next stage is testing for hardness, wear and microstructure. The results showed that the increase in the holding time caused the hardness and wear to tend to increase. The highest average hardness is 975.4 VHN at a holding time of 210 minutes, and the highest wear resistance is $9.41701\text{E}-09 \text{ mm}^2/\text{kg}$ at a holding time of 150 minutes. With the pack carburizing process, the C content increases, it stimulates the formation of martensite and chrome carbide as long as the holding time.

Keywords: *Carburizing, Hardness, Holding Time, Wear*

1. PENDAHULUAN

Mesin diesel mengalami banyak inovasi sejak diperkenalkan pertama kali pada tahun 1892 di Jerman oleh Rudolf Diesel. Berbagai riset dan penelitian memberikan perkembangan yang cukup signifikan terutama pada tingkat konsumsi bahan bakar, efisiensi struktur dan komponen mekanis, hingga penggunaan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan. Kenyataan di lapangan menunjukkan

bahwa kegagalan komponen mesin disebabkan oleh kerusakan pada permukaan berupa keausan, retak maupun korosi. Keausan didefinisikan sebagai kerusakan pada permukaan material padat yang diakibatkan oleh pengurangan atau perpindahan material melalui aksi mekanis dari material lain baik padat, cair atau gas yang bersentuhan dengannya (ASM Handbook, 1990). Keausan merupakan faktor penting dalam mengurangi fungsi permesinan termasuk membatasi usia pemakaian. Hal ini mengakibatkan peningkatan biaya *maintenance*.

Nosel merupakan salah satu komponen penting pada sistem bahan bakar mesin diesel. Nosel pada mesin diesel berfungsi sebagai pengatur masuknya bahan bakar ke dalam ruang bakar. Udara dari luar yang dikompresikan sampai tekanan tertentu, kemudian bahan bakar disemprotkan dalam udara yang bertekanan dan kecepatan tinggi sehingga langsung terjadi pembakaran. Material untuk membuat nosel harus mempunyai ketahanan aus yang cukup tinggi. Untuk mendapatkan sifat yang demikian, maka bahan perlu diberikan perlakuan panas. Pada dasarnya perlakuan panas adalah proses memanaskan bahan sampai suhu tertentu dalam jangka waktu tertentu, kemudian didinginkan dengan metode tertentu. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sifat-sifat permukaan adalah dengan proses *carburizing*. *Carburizing* dapat meningkatkan kekerasan permukaan sehingga lebih tahan aus yang diikuti dengan peningkatan umur komponen.

Karburasi atau *Carburizing* adalah proses pemberian atau penambahan kandungan karbon yang lebih banyak pada bagian permukaan dibanding dengan dinding bagian dalam, sehingga kekerasan permukaannya lebih meningkat. Sedangkan pada bagian dalamnya diharapkan masih memiliki keuletan atau keliatan (Palallo, 1995).

Saputro, dkk (2019) meneliti mengenai analisis pengaruh *holding time* terhadap kekerasan baja AISI 4140 dengan metode *pack carburizing* dengan media arang bambu. Hasil penelitian menginformasikan peningkatan kekerasan dengan bertambahnya *holding time*, nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada *holding time* 120 menit. Dwiwati, dkk (2019) telah meneliti pengaruh variasi *holding time* dan media *quenching* terhadap nilai kekerasan baja dengan kadar karbon 0,192 wt % dan diperoleh hasil bahwa semakin lama *holding time* maka kekerasan semakin naik.

Rasid, dkk (2018) telah melakukan penelitian tentang pengaruh proses *pack carburizing* menggunakan media batubara terhadap kekerasan pisau kuduk dan diperoleh hasil bahwa proses *pack carburizing* dengan suhu 900°C dengan variasi *holding time* 90, 120, dan 150 menit diikuti dengan media *quenching* oli bekas dapat meningkatkan kekerasan permukaan pisau kuduk yang berbahan baja karbon sedang. Sunardi, dkk (2013) meneliti tentang pengaruh *pack carburizing* dan kekasaran permukaan terhadap umur fatik material poros baja S45C dan diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan *pack carburizing* memberikan dampak penurunan terhadap umur lelahnya, meskipun terjadi peningkatan kekerasan. Adding (2010) menemukan peningkatan kekerasan baja yang dikarburasi menggunakan kayu bakau pada suhu 900°C dengan waktu penahanan 5 jam yaitu 66 HRC, sedangkan baja yang dikarburasi lanjut *quench* pada suhu dan waktu penahanan yang sama yaitu 68,5 HRC.

Kuswanto (2010) telah meneliti perlakuan *pack carburizing* pada baja karbon rendah sebagai material alternatif untuk pisau potong pada penerapan teknologi tepat guna dan diperoleh hasil bahwa harga kekerasan naik 26% dan kedalaman atom karbon yang berhasil berdifusi juga cukup untuk kepentingan teknik yaitu $\pm 1000 \mu\text{m}$. Hamzah dan Iqbal (2008) meneliti mengenai peningkatan ketahanan aus baja karbon rendah dengan metode *carburizing*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa semakin tinggi temperatur proses *carburizing* akan menghasilkan ketahanan aus spesifik yang lebih baik dan pada proses *carburizing* dengan temperatur 950°C yang dilanjutkan dengan proses pengerasan pada temperatur 840°C memberikan peningkatan ketahanan aus tertinggi sebesar 83,6% dibandingkan dengan ketahanan aus *raw material*.

Penelitian ini mencoba untuk mengungkapkan efek waktu tahan *carburizing* terhadap kekerasan dan keausan nosel imitasi truk barang. Dengan demikian, hasil penelitian dapat memberikan informasi bagi industri untuk mengetahui kekerasan dan keausan bahan sebagai fungsi waktu tahan *carburizing*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah nosel imitasi truk barang. Komposisi kimia yang terkandung di dalamnya adalah 94,848% Fe, 0,028% S, 0,206% C, 1,982% Ni, 0,203% Si, 1,849% Cr, 0,542% Mn, 0,059% Mo, dan 0,019% P termasuk baja karbon rendah. Media *caburizing* yang digunakan yaitu arang tempurung kelapa dan *energizer* barium karbonat. Nosel kemudian dibuat spesimen untuk uji kekerasan, uji keausan dan uji struktur mikro. Spesimen dibuat dalam dua kondisi yaitu kondisi *raw material* dan kondisi dengan perlakuan *pack carburizing*.

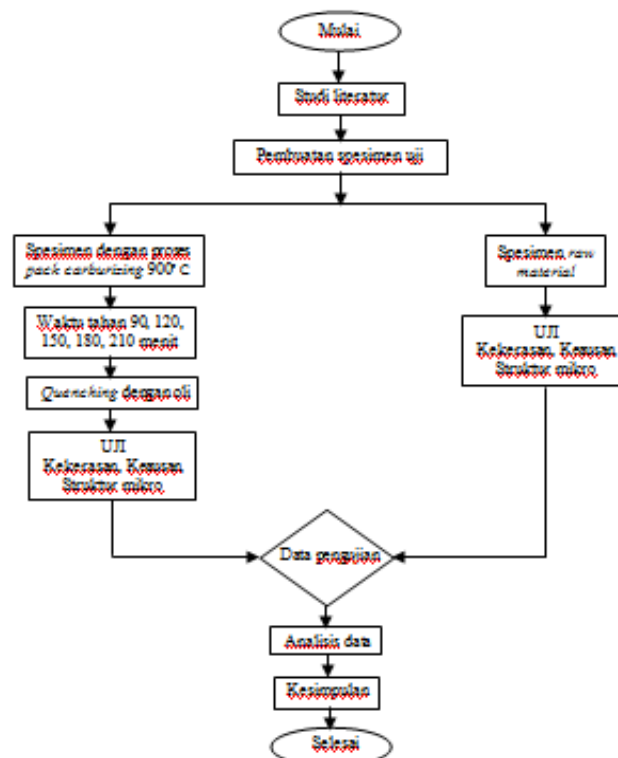
Proses *pack carburizing* dilakukan dengan memanaskan spesimen uji di dalam kotak tanah liat yang telah diisi campuran media *pack carburizing* dan barium karbonat (BaCO_3) pada suhu 900°C dengan variasi *holding time* 90, 120, 150, 180 dan 210 menit, kemudian spesimen diberi perlakuan *quenching* dengan cara mencelupkan ke dalam media pendingin berupa oli sampai suhu kamar.

2.2. Alat yang digunakan

- Furnace/oven* merk Nabertherm tipe L3/12/C6.
- Mesin uji kekerasan micro vickers merk micromet.
- Mikroskop optik model PME3-313UN, merk Olympus dengan kemampuan perbesaran 100, 200, 500, dan 1000 kali.
- Alat uji keausan merk Ogoshi High Speed Universal Wear Testing Machine tipe OAT-U.
- Kotak karburasi.
- Alat pemotong logam.
- Kertas amplas, autosol, dan larutan etsaBahan.

2.3. Pelaksanaan Penelitian

Diagram alir penelitian sebagai tahap kegiatan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian kekerasan dilakukan dengan metode kekerasan micro vickers dengan beban indentasi 200 gr. Penetrator piramid intan ditekankan kepermukaan yang akan diukur kemudian dicari panjang diagonal rata-ratanya. Sebelumnya permukaan spesimen dihaluskan dengan kertas amplas no. 120,

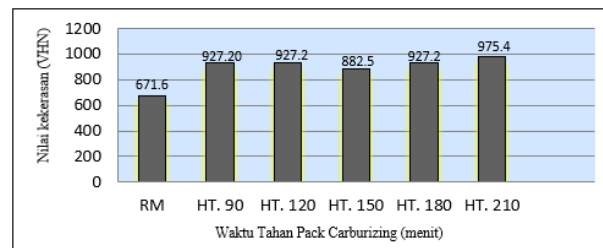
200, 400, 600, dan 1000. Selanjutnya dilakukan lagi penghalusan menggunakan autosol sampai bekas goresan-goresan hilang.

Pengujian keausan dilakukan dengan cara menggesekkan piringan berputar terhadap spesimen. Pengujian keausan dilakukan dengan mesin uji Ogoshi High Speed Universal Wear Testing Machine Tipe OAT-U. Pengujian keausan mengacu pada metode Reiken Ogoshi dengan lebar piringan pengaus 3 mm, jari-jari pengaus 14,4 mm, beban tekan pada pengaus 2,21 kg, jarak tempuh selama proses pengausan 100 m dengan waktu pengausan 41 detik. Lebar keausan pada permukaan spesimen diukur dengan bantuan mikroskop optik.

Struktur mikro diamati dengan mikroskop optik perbesaran 200 kali. Sebelumnya permukaan spesimen dihaluskan dengan amplas no. 120, 200, 400, 600, dan 1000. Setelah permukaan halus, dilakukan lagi penghalusan menggunakan autosol sampai permukaan menjadi mengkilat, kemudian dietsa dengan larutan etsa (HNO_3 + Etanol).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

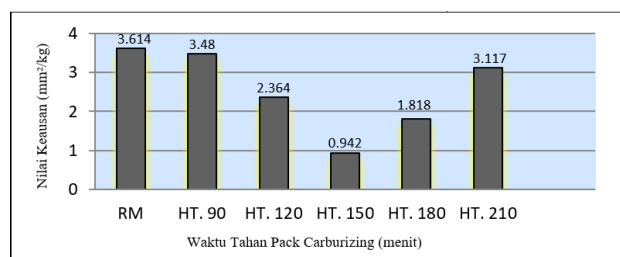
Hubungan antara waktu tahan *pack carburizing* dan kekerasan diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara waktu tahan *pack carburizing* dan kekerasan

Gambar 2 memperlihatkan bahwa nilai kekerasan rata-rata tertinggi adalah 975,4 VHN diperoleh pada spesimen yang mendapat perlakuan *pack carburizing* dengan waktu tahan 210 menit. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya struktur martensit dan karbida chrom yang cukup mendominasi dan merata di permukaan bahan. Kekerasan rata-rata terendah adalah 671,6 VHN diperoleh pada spesimen *raw material*. Secara umum terlihat bahwa semakin lama waktu tahan menyebabkan kekerasan permukaan bahan semakin meningkat, karena semakin banyak martensit dan karbida chrom yang terbentuk.

Hubungan antara waktu tahan *pack carburizing* dan keausan ditunjukkan pada Gambar 3.



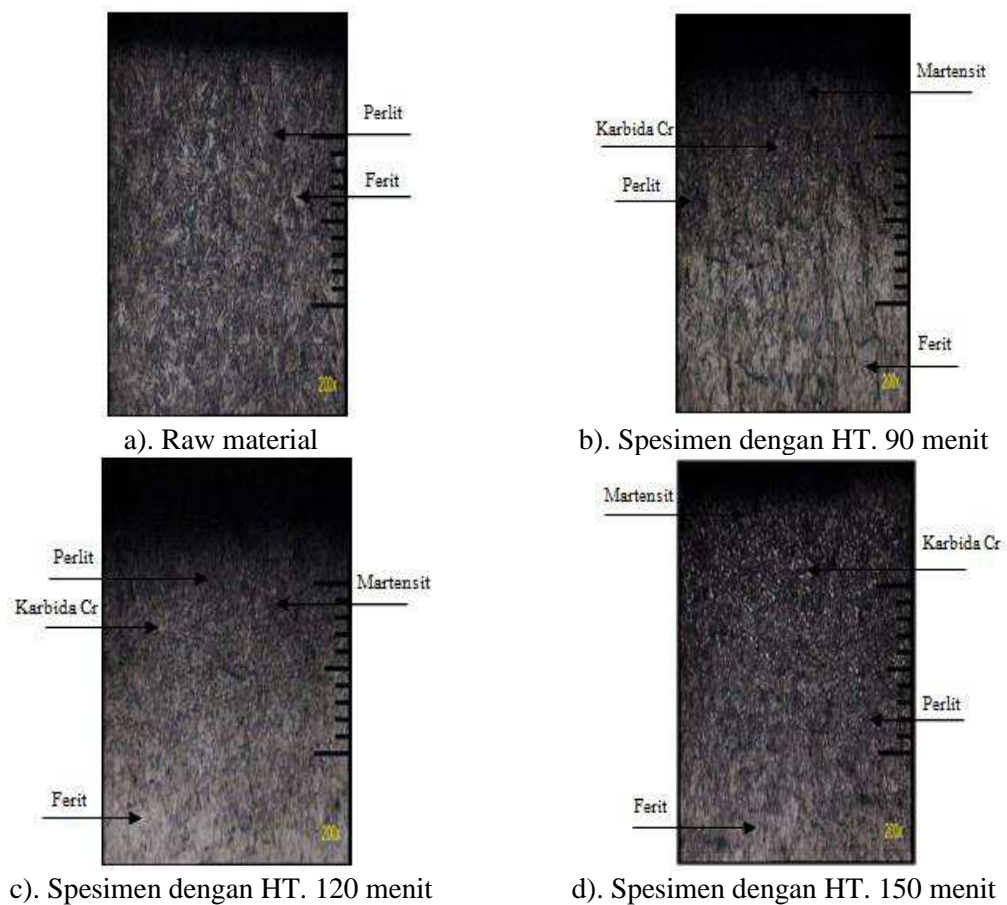
Keterangan: dikali 10^{-8}

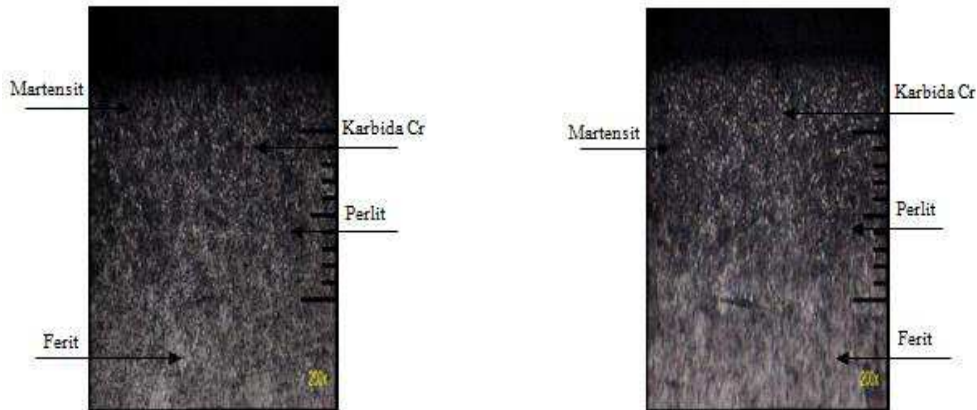
Gambar 3. Grafik hubungan antara waktu tahan *pack carburizing* dan keausan

Gambar 3 menunjukkan keausan dari spesimen *raw material* dan spesimen yang telah mendapat proses *pack carburizing* dengan variasi waktu tahan *pack carburizing*. Hasil uji keausan memperlihatkan bahwa keausan tertinggi diperoleh pada spesimen bahan asal, yaitu $3,614 \times 10^{-8} \text{ mm}^2/\text{kg}$. Hasil uji keausan setelah mendapat perlakuan *pack carburizing* menunjukkan bahwa terjadi penurunan laju keausan dibanding dengan *raw material*. Spesimen yang diberi perlakuan *pack carburizing* dengan waktu tahan 150 menit memiliki keausan terkecil yaitu $0,942 \times 10^{-8} \text{ mm}^2/\text{kg}$ dibanding dengan semua proses *pack carburizing*. Waktu tahan 180 menit dan waktu tahan lebih lama

(210 menit) terjadi peningkatan keausan yang dapat dipengaruhi oleh terjadinya *over heating*, sehingga semakin banyak struktur martensit yang terbentuk yang menyebabkan bahan menjadi getas sehingga ketahanan ausnya berkurang.

Gambar 4 memperlihatkan hasil pengujian struktur mikro. Hasil pengujian foto mikro menginformasikan bahwa struktur mikro bahan asal adalah ferit dan perlit. Ferit merupakan unsur besi murni berwarna terang dan cenderung lebih halus dan lunak. Perlit berwarna lebih gelap, lebih kasar dan lebih keras karena lebih banyak mengandung karbon. Dari bentuk kristal yang seragam, maka diperkirakan bahan *raw material* tidak mendapatkan perlakuan panas sebelumnya. Proses *pack carburizing* dengan waktu tahan 90 menit terlihat masuknya unsur C dan membentuk martensit. Struktur mikronya adalah martensit, ferit, perlit dan sedikit karbida chrom. Tingkat kekerasannya cukup tinggi, karena terbentuknya struktur martensit. Pada foto mikro waktu tahan 120 menit struktur mikronya adalah martensit, ferit, perlit dengan karbida chrom yang belum banyak. Terlihat masuknya unsur C semakin banyak. Spesimen yang mendapat perlakuan *pack carburizing* waktu tahan 150 menit struktur mikronya masih berisi martensit, ferit, perlit dan karbida chrom mulai terlihat dominan. Perlakuan *pack carburizing* dengan waktu tahan 180 menit terlihat penetrasi unsur C semakin dalam dan menghasilkan struktur mikro martensit, ferit dan perlit dengan karbida chrom cukup banyak. Struktur mikro spesimen yang mendapat perlakuan *pack carburizing* dengan waktu tahan 210 menit terlihat unsur C semakin banyak dan semakin dalam. Struktur mikro berisi martensit, ferit, perlit dan didominasi oleh karbida chrom pada permukaan benda secara merata. Hal ini menyebabkan kekerasan cenderung naik.





e). Spesimen dengan HT. 180 menit

f). Spesimen dengan HT. 210 menit

Gambar 4. Hasil pengujian struktur mikro

4. KESIMPULAN

Kekerasan *raw material* adalah 671,6 VHN. Hasil uji kekerasan setelah diberi perlakuan *pack carburizing* menunjukkan bahwa kekerasan rata-rata tertinggi 975,4 VHN diperoleh pada waktu tahan 210 menit dan kekerasan rata-rata terendah diperoleh pada waktu tahan 150 menit, yaitu 882,5 VHN. Kenaikan waktu tahan menyebabkan kekerasan meningkat.

Ketahanan aus tertinggi $9,41701E-09$ mm²/kg diperoleh pada waktu tahan 150 menit. Waktu tahan 210 menit telah terjadi *over heating* yang menyebabkan bahan menjadi getas ditandai dengan naiknya laju keausan bahan. Kenaikan waktu tahan menyebabkan keausan cenderung meningkat.

Hasil uji struktur mikro memperlihatkan bahwa struktur mikro *raw material* adalah ferit dan perlit. Butiran ferit berbentuk serpih tidak terlalu besar sehingga harga kekerasan cukup tinggi walaupun kadar karbon rendah. Hal ini disebabkan karena kadar unsur chrom dan nikel cukup tinggi. Seiring naiknya waktu tahan proses *pack carburizing* menyebabkan kandungan C meningkat sehingga merangsang terbentuknya struktur martensit dan karbida chrom.

DAFTAR PUSTAKA

- Adding, F.A., (2010). *Pengaruh Temperatur dan Waktu Penahanan Pada Proses Karburasi Padat Baja Karbon Rendah*. UNHAS, Makasar.
- ASM Handbook, (1990). *Failure Analysis and Prevention*. Vol. 11, ASM International, Material Park, Ohio.
- Dwiyati, S.T., Hutomo, B.P., dan Budhi, F., (2019). *Pengaruh Variasi Holding Time dan Media Quenching Terhadap Nilai Kekerasan Baja Dengan Kadar Karbon 0,192 wt%*. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur, UNJ, Edisi Terbit I.
- Hamzah, S.M., dan Iqbal, M., (2008). *Peningkatan Ketahanan Aus Baja Karbon Rendah Dengan Metode Carburizing*. Jurnal SMARTek, Vol. 6, pp. 169-175.
- Kuswanto, B., (2010). *Perlakuan Pack Carburizing Pada Baja Karbon Rendah Sebagai Material Alternatif Untuk Pisau Potong Pada Penerapan Teknologi Tepat Guna*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Palallo, F., (1995). *Perlakuan Panas Logam*, PPPG Teknologi Bandung.
- Rasid, M., Zainuddin, dan Kurniawan M. G. R., (2018). *Pengaruh Proses Pack Carburizing Menggunakan Media Batubara Terhadap Kekerasan Pisau Kuduk Khas Daerah Kedung Agung Lahat*. Jurnal Austenit, Vol. 10, No. 2.
- Saputro, D., Setiadi, G., dan Wibowo, S., (2019). *Analisis Pengaruh Waktu Tahan Terhadap Kekerasan Baja AISI 4140 Dengan Metode Karburizing*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol. 7, No. 1, Universitas Islam 45 Bekasi.

Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)

Vol.1, No. 2, Desember 2021, Hal. 193-200

<https://jurnal-id.com/index.php/jupin>DOI: <https://doi.org/10.54082/jupin.44>

p-ISSN:2808-148X

e-ISSN:2808-1366

Sukoco, dan Arifin, Z., (2008). *Teknologi Motor Diesel*, Alfabeta, Bandung.

Sunardi, Lusiani, R., Fitra, O.A., (2013). *Pengaruh Pack Carburizing dan Kekasaran Permukaan Terhadap Umur Fatik Material Poros Baja S45C*. Jurnal Foundry, Vol. 3, pp. 7-12.

Jurnal PenelitianInovatif (JUPIN)
Vol.1, No. 2, Desember 2021, Hal. 193-200
<https://jurnal-id.com/index.php/jupin>

DOI:<https://doi.org/10.54082/jupin.44>
p-ISSN:2808-148X
e-ISSN:2808-1366

Halaman Ini Dikosongkan