

## ANALISA PENGARUH HEAT TREATMENT MATERIAL CARBIDE DRILL ROD AF1 TERHADAP KINERJA PROSES PUNCH

**Giging Herdiana**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta  
E-mail: giging.herdiana@gmail.com

**Abstrak** -- Proses punch adalah salah satu proses pengerjaan masal dalam pengerjaan suatu produk. Proses seperti ini bisa dikatakan cukup sederhana karena tidak memerlukan banyak kebutuhan perlengkapan dalam proses pengerjaannya. Namun dalam pengerjaannya terdapat kendala dimana kemampuan punch tool memiliki batas kemampuan dalam sekali melakukan proses. Kendala tersebut dapat dilihat dari batas maksimal tool dalam proses punch. Pada proses pengerjaan, jika pengerjaan tool melewati batas maksimal maka tool akan mengalami patah. Untuk meningkatkan kemampuan kinerja punch, dapat dilakukan dengan mengubah sifat mekanik material tool. Salah satu yang bisa dilakukan adalah dengan proses heat treatment. Heat treatment adalah salah satu cara yang dipakai untuk meningkatkan kekuatan material. Proses pembakaran material sampai mencapai titik kristalisasi kemudian dilakukan holding time untuk mencapai karakter yang diinginkan. Proses heat treatment material carbide drill rod AF1 dilakukan pembakaran pada suhu 850°C dan holding time selama 30 menit dan kemudian dilakukan proses quenching dengan media berupa air, udara dan oli. Setelah proses heat treatment (pembakaran) tersebut akan menghasilkan perubahan pada sifat mekanik material salah satunya adalah dengan bertambahnya nilai kekerasan. Dengan peningkatan kekerasan material dapat menghasilkan peningkatan dalam proses punch. Peningkatan kekerasan dan kinerja punch material Caride Drill Rod AF1 dengan media quenching air merupakan salah satu cara paling baik dibandingkan dengan quenching udara dan oli dalam aplikasi proses punch.  
Kata kunci : Heat Treatment, Punch, Carbide Drill Rod AF1.

**Kata kunci:** proses punch, perlakuan panas, carbide drill rod

### 1. PENDAHULUAN

Proses *punch* adalah salah satu proses pengerjaan masal dalam pengerjaan suatu produk. Proses seperti ini bisa dikatakan cukup sederhana karena tidak memerlukan banyak kebutuhan dalam proses pengerjaannya. Keuntungan penggunaan proses *punch* ini adalah dapat menghasilkan produk dengan jumlah banyak dalam sekali proses pengerjaan. Namun dalam pengerjaannya terdapat kendala dimana kemampuan *punch tool* memiliki batas kemampuan dalam sekali melakukan proses. Kendala tersebut dapat dilihat dari batas maksimal *tool* dalam proses *punch* pada proses pengerjaan. Jika pengerjaan *tool* melewati batas maksimal maka *tool* akan mengalami patah. Untuk meningkatkan kemampuan kinerja *punch*, dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan mengubah sifat mekanik material *tool*. Salah satu yang bisa dilakukan adalah dengan proses *heat treatment*. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan nilai kekerasan yang lebih baik untuk kegunaan yang disesuaikan dengan kebutuhan dalam pengerjaan.

*Heat treatment* adalah salah satu cara yang dipakai untuk meningkatkan kekuatan material. Proses pembakaran material sampai mencapai titik kristalisasi kemudian dilakukan *holding time* untuk mencapai karakter yang diinginkan.

*Heat treatment* material carbide drill rod AF1 dilakukan pembakaran pada suhu 850°C dan

*holding time* selama 30 menit dan kemudian dilakukan proses *quenching* dengan media berupa air, udara dan oli.

Karena alasan tersebut penulis akan mencoba menganalisa tentang permasalahan yang terjadi. Penulis akan mengambil judul 'Analisa Pengaruh *Heat Treatment* Material Carbide Drill Rod AF1 terhadap Kinerja Proses *Punch*'. Yang menjadi perhatian dari penelitian ini adalah mengenai perbandingan nilai kekerasan dan hasil kinerja punch antara tidak *heat treatment* dan dilakukan *heat treatment*.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Carbide

Tungsten karbida (WC) adalah senyawa kimia anorganik yang mengandung bagian yang sama dari atom tungsten dan karbon. Tungsten carbide sering hanya disebut karbida. Dalam bentuk yang paling dasar itu adalah bubuk abu-abu halus, tetapi dapat ditekan dan dibentuk menjadi bentuk untuk digunakan dalam mesin industri, alat-alat, abrasive, serta perhiasan. Tungsten karbida adalah sekitar tiga kali lebih kekakuan dari baja, dengan modulus Young sekitar 550 GPa, dan jauh lebih padat daripada baja atau titanium. Hal ini sebanding dengan korundum ( $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> atau safir) dalam kekerasan dan hanya dapat dipoles dan selesai dengan abrasive kekerasan unggulan seperti silikon karbida, cubic boron nitride dan

berlian antara lain, dalam bentuk bubuk, roda dan senyawa.

*Tungsten Carbide* adalah bahan yang sangat serbaguna yang datang dalam berbagai jenis untuk memberikan sifat yang berbeda-beda. Karakteristik yang berbeda-beda adalah alasan utama untuk popularitas dalam berbagai aplikasi dan industri. *Tungsten Carbide* jatuh antara 8,5 dan 9,0 pada skala kekerasan *Mohs*, membuatnya hampir sekeras berlian. *Tungsten Carbide* jatuh antara 8,5 dan 9,0 pada skala kekerasan *Mohs*, membuatnya hampir sekeras berlian.

## 2.2 Heat Treatment

*Heat Treatment* (perlakuan panas) adalah salah satu proses untuk mengubah struktur logam dengan jalan memanaskan spesimen pada *electric furnace* (tungku) pada temperatur rekristalisasi selama periode waktu tertentu kemudian didinginkan pada media pendingin seperti udara, air, air garam, oli dan solar yang masing-masing mempunyai kerapatan pendinginan yang berbeda-beda.

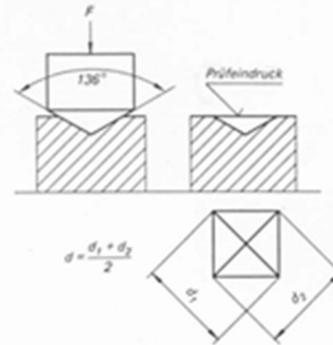
Sifat-sifat logam yang terutama sifat mekanik yang sangat dipengaruhi oleh struktur mikrologam disamping posisi kimianya, contohnya suatu logam atau paduan akan mempunyai sifat mekanis yang berbeda-beda struktur mikronya diubah. Dengan adanya pemanasan atau pendinginan dengan kecepatan tertentu maka bahan-bahan logam dan paduan memperlihatkan perubahan strukturnya.

Perlakuan panas adalah proses kombinasi antara proses pemanasan atau pendinginan dari suatu logam atau paduannya dalam keadaan padat untuk mendaratkan sifat-sifat tertentu. Untuk mendapatkan hal ini maka kecepatan pendinginan dan batas temperatur sangat menentukan.

## 2.3 Uji Kekerasan Vickers

Kekerasan (Hardness) adalah salah satu sifat mekanik (Mechanical properties) dari suatu material. Kekerasan suatu material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami gesekan (frictional force) dan deformasi plastis. Deformasi plastis sendiri suatu keadaan dari suatu material ketika material tersebut diberikan gaya maka struktur mikro dari material tersebut sudah tidak bisa kembali ke bentuk asal artinya material tersebut tidak dapat kembali ke bentuknya semula. Lebih ringkasnya kekerasan didefinisikan sebagai kemampuan suatu material untuk menahan beban identasi atau penetrasi (penekanan).

Pengujian kekerasan yang akan dibahas kali ini adalah dengan pengujian kekerasan dengan metode Vickers. Uji kekerasan Vickers menggunakan indenter piramida intan yang pada dasarnya berbentuk bujur sangkar. Besar sudut antar permukaan piramida intan yang saling berhadapan adalah 136 derajat. Nilai ini dipilih karena mendekati sebagian besar nilai perbandingan yang diinginkan antar diameter lekukan dan diameter bola penumbuk pada uji kekerasan brinell (dieter, 1987).



## 2.4 Punch

Punch (Press tool) adalah peralatan yang mempunyai prinsip penekanan dengan melakukan pemotongan pembentukan atau gabungan dari keduanya. Peralatan ini digunakan untuk membuat produk secara massal dengan produk output yang sama dalam waktu yang relatif singkat. Press tool adalah metode pembentukan dengan menggunakan tool sebagai media pembentukan. Yang akan dibahas pada kesempatan kali ini adalah metode press tool pada proses pelubangan pelat. Pelat akan dilubangi hingga ribuan lubang dengan menggunakan 1 (satu) tool, pada tengah proses tool akan di asah dengan menggunakan grind dan dibentuk kembali dengan mengacu pada ukuran yang telah ditentukan. Pelat akan dipasang pada jig dan plat akan dicekam pada jig tersebut. Posisi tool tegak lurus dengan jig, dan tool akan bergerak vertical (naik turun sesuai penyetelan)

## 2.5 Uji Statistik Analisis Varians (Analysis of Variance, Anova)

Analisis varians (analysis of variance, ANOVA) adalah suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi. Dalam literatur Indonesia metode ini dikenal dengan berbagai nama lain, seperti analisis ragam, sidik ragam, dan analisis variansi. Ia merupakan pengembangan dari masalah Behrens-Fisher, sehingga uji-F juga dipakai dalam pengambilan keputusan. Analisis varians pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher, bapak

statistika modern. Dalam praktik, analisis varians dapat merupakan uji hipotesis (lebih sering dipakai) maupun pendugaan (estimation, khususnya di bidang genetika terapan).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian ang hanya akan membandingkan pengaruh hasil heat treatment terhadap kinerja punch apakah terjadi perubahan terhadap kinerja atau sebaliknya. Pengujian dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya:

- a) Pengujian Heat treatment pada suhu 850°C dengan holding time 30 menit kemudian dilakukan quenching dengan beberapa media
  - 1) *Quenching* Air
  - 2) *Quenching* Oli
  - 3) *Quenching* Udara
- b) Pengujian kekerasan dengan metode Vickers
- c) Pengujian kinerja punch
- d) Pengujian statistik Anova

Semua pengujian tersebut akan dibandingkan antara perubahan material awal dengan tidak dilakukan heat treatment dengan material hasil heat treatment. Pada dasarnya pengujian ini hanya akan membandingkan nilai kekerasan dan hasil kinerja punch apakah terjadi peningkatan atau sebaliknya dan kemudian akan dilakukan analisa dari keseluruhan hasil pengujian.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian terdapat dua jenis yaitu pengujian kekerasan material dengan pengujian punch.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kekerasan

Metode	Rata-rata kekerasan
Tidak Heat Treatment	1646Hv
Heat Treatment Quencing Air	1715Hv
Heat Treatment Quencing Oli	1697Hv
Heat Treatment Quencing Udara	1701Hv

Tabel 2. Hasil Pengujian *Punch*

Metode	Rata-rata Lubang
Tidak Heat Treatment	5021
Heat Treatment Quencing Air	5487
Heat Treatment Quencing Oli	5447

Heat Treatment Quencing Udara	5466
-------------------------------	------

Data tersebut diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan pada spesimen uji sebanyak 16 spesimen.

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

- a) Material carbide drill rod AF1 setelah dilakukan heat treatment pada suhu 850°C mengalami peningkatan kekerasan 9% dibanding dengan tidak dilakukan heat treatment.
- b) Ada pengaruh kekuatan hasil heat treatment terhadap kinerja punch dengan peningkatan kinerja 10%. Dan dari media quenching yang digunakan media air memiliki ketahanan paling tinggi.

Setelah semua proses dilakukan dan hasil pengujian diperoleh berikut saran dalam proses pengujian heat treatment dan dalam proses punch:

- 1) Pada saat proses heat treatment perhatikan waktu holding time karena pada masa itu terjadi perubahan dari sifat material pada benda yang akan di heat treatment.
- 2) Pada saat melakukan uji punch perhatikan dimensi benda uji yang akan diproses karena jika salah dimensi akan mempengaruhi hasil pengujian

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Budinski, G., dan Budinski., K., 1999, Engineering Materials-properties and selection, 6th edition, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, USA
- [2]. Carbide material selection, Retrieved from [www.westltd.com/divisions/hardmetal/html/services/TungstenCarbideBlog.html](http://www.westltd.com/divisions/hardmetal/html/services/TungstenCarbideBlog.html) (11 Juni 2014)
- [3]. Heat Treatments, Annealing, Tempering, Quenching, Retrieved from <http://gregorius.blogdetik.com/2009/08/09/heat-treatments-annealing-tempering-quenching/>
- [4]. Krauss, G, 1995 Principles of Heat Treatment of Steel, American Society for Metals, Ohio, USA (9 juni 2014 jam 13:15)
- [5]. Punching methode, Retrieved from
- [6]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Punching> (11 juni 2014 09:00)