

Pengaruh *Quenching* dengan Media Oli dan Air Garam Terhadap Kekerasan Material S50C

Hendro Widayat, Rahman Hakim, Nugroho PAriyanto.

Politeknik Negeri Batam
Program Studi Teknik Mesin
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia
E-mail: hendrowidayat87@gmail.com

Abstrak

Baja S50C merupakan baja karbon menengah yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri karena sifatnya yang kuat, tahan aus, dan mudah diolah. Proses perlakuan panas, seperti *hardening*, yang didalamnya ada *quenching* dan *tempering* sering diterapkan untuk meningkatkan sifat kekerasan baja S50C. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki potensi material S50C sebagai alternatif material *tool holder* serta mengetahui pengaruh *quenching* dengan media air garam dan oli terhadap sifat kekerasan material S50C untuk aplikasi *tool holder* serta juga membandingkan hasil *quenching* ini dengan produk *tool holder* referensi (42CrMo). Material S50C akan dipanaskan dengan temperatur 850°C dengan *holding time* selama 15 menit. Selanjutnya material S50C akan diberi perlakuan *quenching* dengan media air garam dan oli. Pengujian kekerasan material dilakukan dengan menggunakan metode uji *Rockwell Hardness*. Pengujian ini menunjukkan bahwa proses *quenching* yang melibatkan pemanasan baja S50C hingga 850°C diikuti dengan pendinginan menggunakan air garam atau oli secara signifikan mempengaruhi hasil kekerasan. Secara khusus, spesimen yang didinginkan dengan air garam menunjukkan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang didinginkan dengan oli, dengan *holding time* 15 menit. Kesimpulan juga mencakup perbandingan nilai kekerasan ini dengan nilai *tool holder* referensi (42CrMo) untuk konteks pembuatan *tool holder*. Diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen yang belum dilakukan perlakuan panas adalah 31,75 HRC, kemudian nilai kekerasan rata-rata spesimen yang menggunakan media pendingin air garam yaitu 56,39 HRC. Sedangkan nilai kekerasan rata-rata spesimen yang menggunakan media pendingin oli adalah 43,78 HRC. Diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata *Tool holder* referensi (42CrMo) adalah 49,17 HRC. Berdasarkan hasil pengujian, disimpulkan bahwa pendinginan menggunakan air garam mencapai tingkat kekerasan yang optimal untuk pembuatan *tool holder*.

Kata kunci: *holding time, quenching, S50C, tool holder*

Abstract

S50C steel is a medium carbon steel that is widely used in various industrial applications due to its strength, wear resistance, and ease of processing. Heat treatment processes, such as hardening, which includes quenching and tempering are often applied to improve the mechanical properties of S50C steel. This research aims to investigate the potential of S50C material as an alternative commercial tool holder material and determine the effect of quenching process with salt water and oil media on the mechanical properties of S50C material for tool holder applications. The S50C material will be heated to a temperature of 850°C with a holding time of 15 minutes. Furthermore, S50C material will be given quenching treatment with salt water and oil media. Hardness Testing of the material is carried out using the Rockwell Hardness Test method. These Testings indicate that the hardening process involving heating S50C steel to 850°C followed by quenching in salt water or oil significantly affects hardness outcomes. Specifically, specimens quenched in salt water showed higher hardness compared to those quenched in oil, with a 15-minute holding time. The conclusion also includes a comparison of this hardness value with the hardness value of commercial tool holders (42CrMo) for further context. It is known that the average hardness value of specimens without heat treatment is 31.75 HRC, whereas the average hardness value of specimens quenched in saltwater is 56.39 HRC. Meanwhile, the average hardness value of specimens quenched in oil is 43.78 HRC. It is known that the average hardness value of the Reference Tool holder is 49.17 HRC. Based on the test results, it is concluded that quenching with saltwater achieves an optimal hardness level for tool holder manufacturing.

Keywords : *holding time, quenching, S50C, ,tool holder*

1. Pendahuluan

Mesin bubut atau disebut juga *lathe* adalah salah satu jenis mesin perkakas yang digunakan dalam industri manufaktur untuk memotong atau membentuk benda kerja yang berputar pada poros. Konsep kerja mesin bubut merupakan pembuatan produk dengan komponen yang dihasilkan dari pengerjaan permesinan yang berputar, seperti poros, baut, dan bagian kekerasan lainnya [1]. Dalam proses pembubutan terdapat sebuah elemen penting yang menunjang kelancaran dan presisi pengerjaan yaitu *tool holder*. *Tool holder* merupakan alat bantu pada mesin perkakas yang berfungsi sebagaiudukan mata pahat [2]. Posisi dan sudut *tool holder* yang tepat sangat berpengaruh pada hasil akhir pembubutan, seperti dimensi, kekasaran permukaan, dan ketahanan pahat. Material *tool holder* umumnya terbuat dari baja yang kokoh dan harus memiliki sifat kekerasan yang baik agar dapat menahan beban dan tekanan tinggi selama proses pemotongan [2].

Baja adalah salah satu logam yang banyak digunakan untuk kegiatan industri baik dalam proses industri maupun sebagai komponen mesin dan konstruksi. Beberapa sifat-sifat baja sebagai bahan teknik dengan penggunaannya yang luas, yakni mempunyai kekuatan statik dan kekuatan dinamik, tahan korosi, ulet dan mudah diolah serta mempunyai sifat elektromagnetik [3]. Salah satu material baja yang akan dipakai untuk pembuatan *tool holder* yaitu S50C yang merupakan baja karbon dengan kandungan karbon berkisar antara 0,47% hingga 0,53% yang termasuk dalam kelompok baja karbon sedang. Penggunaan baja S50C sering digunakan untuk membuat gigi roda, poros, engsel, baut, dan komponen mesin lainnya yang membutuhkan keseimbangan antara kekuatan dan kemampuan untuk dibentuk [4]. Agar material dapat berfungsi dengan optimal dan tahan lama, penting untuk melakukan *hardening* material.

Dalam *hardening* material ada proses *holding time* material yang merupakan waktu penahanan setelah mencapai suhu *hardening* agar pemanasan merata pada material, sehingga struktur *austenit*nya merata atau terjadi kelarutan karbida ke dalam *austenit* dan *difusi karbon* dan unsur paduannya. Pengaruh waktu penahanan sangat berpengaruh pada saat terjadinya perubahan struktur material, karena jika waktu yang diberikan terlalu singkat atau terlalu lama, perubahan struktur material tidak akan sempurna dan merata. Waktu penahanan yang terlalu pendek akan menghasilkan kekerasan yang rendah karena karbida tidak larut sepenuhnya. Setelah itu, spesimen yang sudah di *heat treatment* kemudian di *quenching* dengan media air garam dan oli. Kriteria waktu untuk *holding time* terdapat pada tabel 1 [5].

Tabel 1. Kriteria waktu untuk *Holding Time Material* [5].

Jenis Baja	Waktu tahan (Menit)
Baja Karbon dan baja paduan rendah	5-15
Baja Paduan Menengah	15-25
<i>Low alloy tool steel</i>	10-30
<i>High Alloy chrome steel</i>	10-60
<i>Hot-work tool steel</i>	15-30

Salah satu langkah penting dalam proses *hardening* adalah proses pendinginan (*quenching*). Salah satu metode perlakuan panas yang dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan baja adalah metode *quenching*. *Quenching* adalah proses pengolahan logam melalui pendinginan cepat. *Quenching* adalah proses pendinginan material secara cepat dari rentang temperatur austenisasi 815°C untuk baja hingga 870°C kemudian mendinginkannya dalam media pendingin seperti udara, air, dan minyak [6]. Kekerasan dan sifat logam yang diinginkan dapat dicapai melalui pemanasan pada suhu tertentu. Media pendingin yang berbeda memiliki pengaruh terhadap laju pendinginan sehingga, akan mempengaruhi sifat mekanisnya, termasuk kekerasan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *quenching* dengan media air garam dan oli terhadap sifat kekerasan material S50C untuk aplikasi *tool holder* dan menentukan media *quenching* yang optimal serta juga membandingkan hasil *quenching* ini dengan produk *tool holder* referensi (42CrMo).

Adapun alasan menggunakan media air garam dengan volume air 4L dan 1kg Garam karena memiliki laju pendinginan yang tinggi dan biaya yang relatif murah dan mudah didapatkan dan menguji apakah dengan media air garam dengan kandungan tersebut dapat menghasilkan nilai kekerasan yang mendekati atau melebihi nilai kekerasan *tool holder* komersial. Untuk media oli yang digunakan adalah oli mesran SAE 40 karena oli ini sering digunakan untuk media pendingin *heat treatment* dan menjadi acuan tersebut dari jurnal dan pengamatan secara langsung. 3. Untuk nilai kekerasan standar *tool holder* menggunakan acuan dengan menguji nilai kekerasan *tool holder* komersial yang ada pada lab W5 politeknik Negeri Batam.

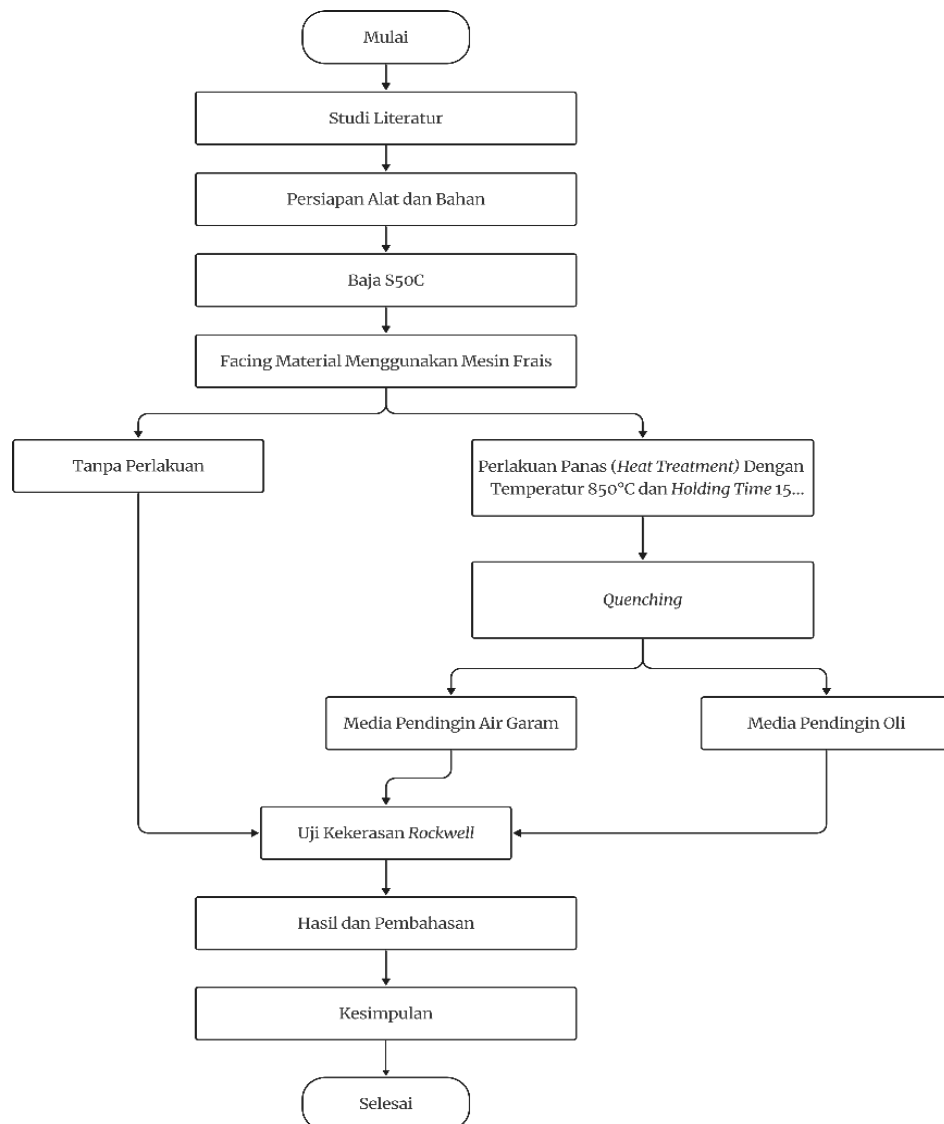
2. Metodologi Penelitian

a) Metode Penelitian

Penelitian eksperimental menggunakan metode uji *Rockwell Hardness* (pengujian nilai kekerasan) dengan spesimen dipanaskan sampai temperatur 850°C dan ditahan selama 15 menit kemudian spesimen didinginkan (*quenching*) secara cepat menggunakan larutan air garam dengan kadar 25% (4 liter air dan 1000 gram garam dapur) dan oli mesran SAE 40 untuk selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan untuk mengetahui pengaruh dari hasil *quenching* dengan variabel pendingin yang berbeda [7]. Kemudian di uji nilai kekerasannya, masing-masing tiga titik pada satu spesimen dengan dimensi spesimen panjang 50mm, lebar 15mm dan tebal 15mm. Dari pengujian kekerasan tersebut peneliti menggunakan pengambilan data nilai kekerasan dengan metode nilai rata-rata yang disusun di dalam tabel hasil pengujian. Untuk ukuran spesimen tersebut saya melakukan penyesuaian ukuran dengan *tool holder* referensi yang ada di lab W5. Material yang digunakan adalah material S50C karena harga material yang lebih terjangkau, mudah didapat, memiliki ketahanan aus dan tingkat kekerasan dapat ditingkatkan melalui proses heat treatment.

Variabel penelitian terbagi menjadi tiga yaitu variabel bebas: jenis media *quenching*, variabel terikat: uji kekerasan, variabel kontrol: holding time selama 15 menit, jenis material, ukuran spesimen dan jenis oli pendingin.

Untuk mempermudah dalam penelitian maka dibuat diagram alir penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

b) Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian memiliki beberapa tahap: (1) mempersiapkan alat dan bahan serta spesimen uji yang akan digunakan. (2) Spesimen uji yang digunakan adalah Baja S50C yang berukuran panjang 50mm, lebar 15mm dan tebal 15mm sebanyak 6 spesimen. (3) Enam spesimen terlebih dahulu di proses *facing* menggunakan mesin frais terlebih dahulu kemudian dilakukan uji kekerasan *Rockwell*. (4) Selanjutnya diberi perlakuan panas dengan suhu 850°C dengan penahanan *holding time* sampai 15 menit. (5) Selanjutnya spesimen yang telah diberi perlakuan panas akan dicelup dengan dua macam media pendingin yang berbeda, yaitu 3 spesimen dengan air garam dan 3 spesimen dengan oli. (6) Spesimen yang sudah dingin akan disikat agar kerak sisa *harden* hilang hingga permukaan bersih. (7) Semua spesimen diuji kekerasan menggunakan uji kekerasan *Rockwell*. (8) Data pengujian akan dihitung hingga mendapatkan hasil nilai kekerasan rata-rata dari setiap spesimen. Hasil perhitungan nilai kekerasan akan disajikan dengan membuat tabel nilai kekerasan spesimen dengan *heat treatment* lalu dicocokkan dengan material *tool holder* referensi. (9) Selanjutnya hasil yang telah didapat akan dibuat kesimpulan, dan penelitian selesai.

c) Persiapan Alat Uji

Dalam penelitian terdapat beberapa alat dan bahan yang harus dipersiapkan sebagai berikut.

1. Alat dan Bahan Penelitian

Tungku Pemanas (*NABERTHERM LT5/11/B410 Muffle Furnace*), *Caliper*, Gerinda, Tang Jepit, Ember/ wadah, Alat Uji Kekerasan (*Rockwell HR-150A*), Mesin Frais Konvensional, Spesimen S50C (6 buah spesimen S50C untuk pengujian kekerasan dengan dimensi ukuran panjang 50mm, lebar 15 mm dan tebal 15mm), *Tool holder* Referensi (1 pcs *tool holder* 42CrMo untuk *compare* nilai kekerasan material dengan hasil spesimen S50C yang telah di *hardening*), Air Garam (larutan garam 25% (NaCl) terdiri dari 4 liter air yang ditambahkan 1000 gram garam dapur), Oli (1 liter oli mesran SAE 40 sebagai media *quenching*).

2. Baja S50C

Baja S50C adalah salah satu jenis baja karbon rendah yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Standar JIS (*Japanese Industrial Standards*) merujuk pada baja ini dengan kandungan karbon sekitar 0,47-0,53% serta unsur lain seperti silikon, mangan, fosfor, dan belerang dalam jumlah terbatas. Baja S50C menawarkan kombinasi yang baik antara kekuatan dan ketahanan terhadap deformasi, sehingga sering digunakan untuk komponen mesin, perkakas, dan bagian struktural. Kemampuan pemesinannya relatif mudah, namun perlu perhatian khusus untuk menghindari deformasi akibat pemanasan berlebihan. Baja ini memiliki ketangguhan yang baik, cocok untuk aplikasi yang membutuhkan ketahanan terhadap tekanan dan dampak, serta dapat mencapai kekerasan yang tinggi dengan perlakuan panas yang tepat. Aplikasi umumnya meliputi pembuatan komponen mesin seperti poros dan roda gigi, serta bagian struktural seperti poros penggerak dan roda gigi. Pemilihan baja harus mempertimbangkan kebutuhan aplikasi spesifik dan lingkungan kerja untuk memastikan performa dan keamanan yang optimal.

d) Proses Facing Baja S50C Menggunakan Mesin Frais

Langkah ini melibatkan penggunaan mesin frais konvensional untuk menghadapi permukaan material baja S50C dengan tujuan untuk mempersiapkan sampel uji yang sesuai. Spesimen uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja S50C dengan dimensi panjang 50mm, lebar 15mm, dan tebal 15mm, yang disiapkan sebanyak 6 spesimen. Sebelum dilakukan uji kekerasan *Rockwell*, keenam spesimen tersebut terlebih dahulu diproses menggunakan mesin frais guna memastikan permukaannya bersih dan memiliki dimensi yang sesuai. Setelah proses *facing* selesai, spesimen tersebut kemudian diberi perlakuan panas dengan suhu 850°C, dengan waktu penahanan (*holding time*) selama 15 menit. Perlakuan panas dilakukan untuk menghasilkan struktur kekerasan yang diinginkan dalam material baja S50C. Setelah perlakuan panas, spesimen yang telah dipanaskan akan dicelupkan ke dalam dua jenis media pendingin yang berbeda, yaitu air garam dan oli. Tiga spesimen akan dicelupkan ke dalam larutan air garam, sementara tiga spesimen lainnya dicelupkan ke dalam oli. Proses pendinginan ini bertujuan untuk mencegah transformasi fasa yang tidak diinginkan dan untuk menghasilkan sifat-sifat mekanis yang optimal dalam material.

e) Proses *Quenching* Menggunakan Media Air Garam dan Media Oli

Spesimen yang telah menjalani proses perlakuan panas kemudian dikenakan proses pendinginan yang cepat, atau *quenching*, menggunakan dua jenis media pendingin yang berbeda. Pertama, tiga spesimen direndam dalam larutan air garam yang memiliki kadar garam sebesar 25%, yang disiapkan dengan mencampurkan 4 liter air dengan 1000 gram garam dapur. Sementara itu, tiga spesimen lainnya direndam dalam oli mesran SAE 40. Proses pendinginan ini bertujuan untuk mengamati pengaruh dari *quenching* terhadap sifat-sifat mekanis material, dengan mempertimbangkan variabel pendingin yang berbeda.

Dengan menggunakan dua jenis media pendingin yang berbeda, yaitu larutan air garam dan oli, diharapkan dapat diamati perbedaan dalam pengaruh *quenching* terhadap sifat-sifat mekanis material, seperti kekerasan. Hal ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi hasil *quenching* dan dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses perlakuan panas dalam aplikasi teknik permesinan.

3. Hasil Data dan Pembahasan

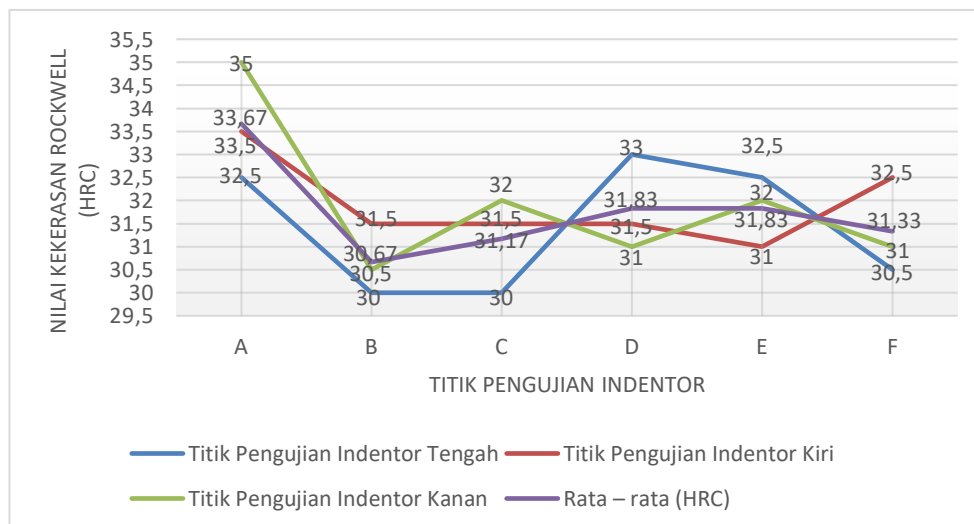
3.1 Pengambilan Data

Pengujian kekerasan pada penelitian ini adalah menggunakan *Rockwell Hardness Test* dengan kekuatan di beri beban 150 Kg dengan 6 spesimen yang digunakan sebagai sampel pengujian dengan tiga titik yang berbeda. Berikut merupakan data hasil perhitungan dari 6 spesimen pengujian kekerasan tanpa perlakuan panas dan masing-masing 3 spesimen yang sudah dilakukan perlakuan panas dengan menggunakan media pendingin oli dan air garam. Dari pengujian tersebut didapat data-data seperti pada tabel berikut.

A. Pengujian *Rockwell Hardness Test* Material S50C Tanpa Perlakuan

Tabel 1. Pengujian Uji *Rockwell Hardness Test* – Tanpa Perlakuan Panas Material S50C

Spesimen (S50C)	Titik Pengujian Indentor			Rata – rata (HRC)
	Tengah	Kiri	Kanan	
A	32,5	33,5	35	33,67
B	30	31,5	30,5	30,67
C	30	31,5	32	31,17
D	33	31,5	31	31,83
E	32,5	31	32	31,83
F	30,5	32,5	31	31,33
Total				31,75



Grafik 1. Pengujian Uji *Rockwell Hardness Test* – Tanpa Perlakuan Panas Material S50C

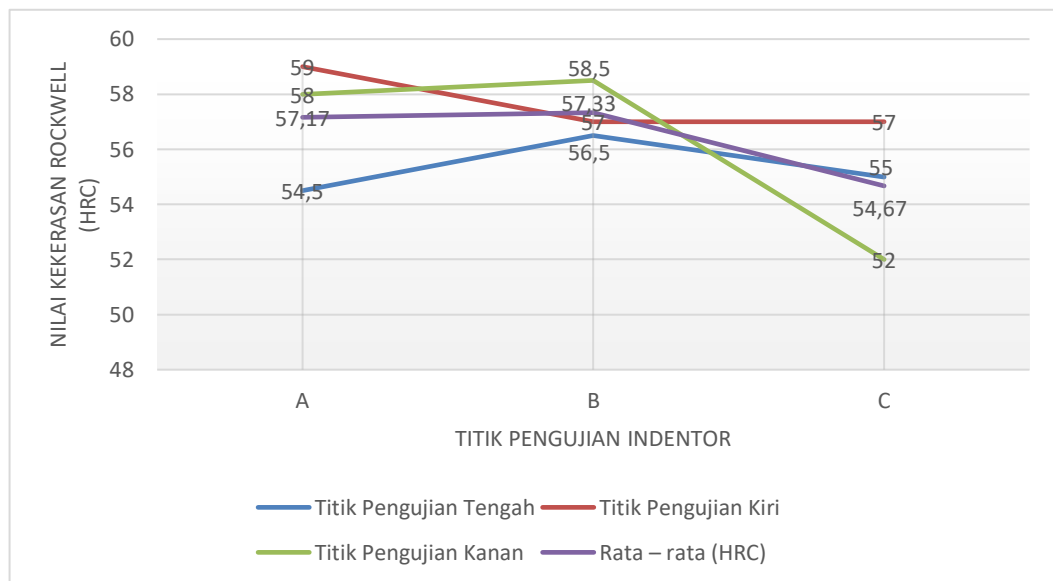
Tabel dan grafik ini menunjukkan hasil pengujian kekerasan *Rockwell* pada enam spesimen material S50C (A sampai F) yang belum mengalami perlakuan panas. Kekerasan diukur pada tiga titik berbeda (tengah, kiri, dan kanan) untuk setiap spesimen, dan nilai rata-rata dihitung. Satuan kekerasan yang digunakan adalah HRC (*Hardness Rockwell C*). Spesimen A memiliki rata-rata kekerasan tertinggi (33,67 HRC), sedangkan spesimen B memiliki rata-rata kekerasan terendah (30,67 HRC) Hasil ini menunjukkan bahwa material S50C tanpa perlakuan panas memiliki kekerasan yang relatif konsisten di seluruh spesimen, meskipun terdapat sedikit variasi. Variasi ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti ketidakhomogenan material atau sedikit perbedaan dalam proses pembuatan specimen.

B. Pengujian *Rockwell Hardness Test* Material S50C dengan Media *Quenching* Air Garam

Tabel 2. Pengujian Uji *Rockwell Hardness Test* - Media *Quenching* Air Garam Material S50C

Spesimen (S50C)	Titik Pengujian Indentor			Rata – rata (HRC)
	Tengah	Kiri	Kanan	
A	54,5	59	58	57,17
B	56,5	57	58,5	57,33
C	55	57	52	54,67
Total				56,39

Grafik 2. Pengujian Uji *Rockwell Hardness Test* – Media Pendingin Air Garam Material S50C

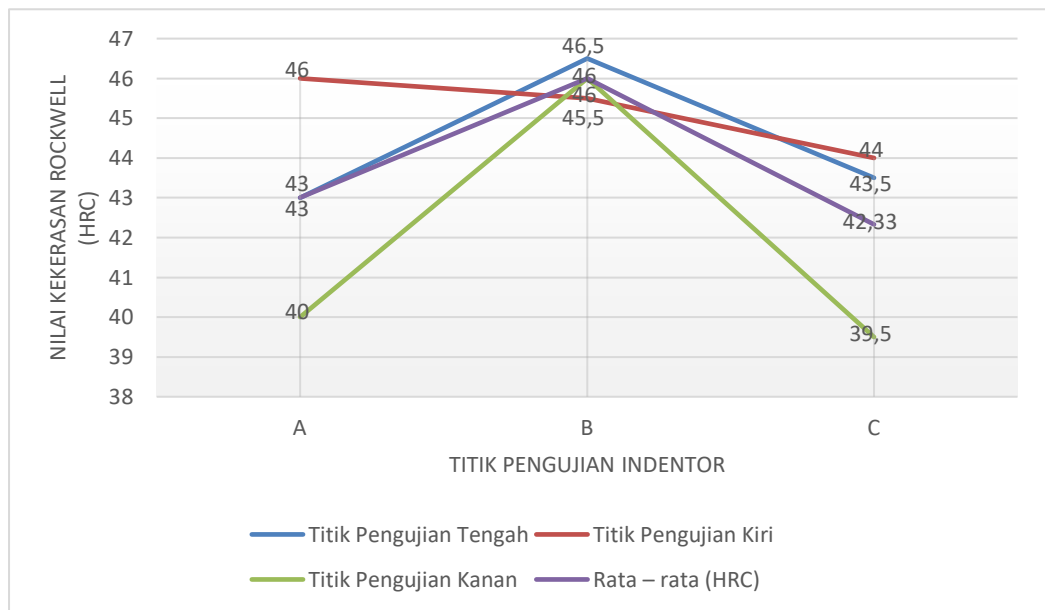


Tabel dan grafik ini menyajikan hasil pengujian kekerasan *Rockwell* pada tiga spesimen material S50C (A, B, dan C) setelah melalui proses *quenching* (pendinginan cepat) dengan media air garam. Kekerasan diukur pada tiga titik (tengah, kiri, kanan) untuk setiap spesimen, dan nilai rata-rata dihitung. Satuan kekerasan yang digunakan adalah HRC (*Hardness Rockwell C*). Spesimen A memiliki rata-rata kekerasan tertinggi (57,17 HRC), sedangkan spesimen C memiliki rata-rata kekerasan terendah (54,67 HRC). Hasil ini menunjukkan bahwa *quenching* dengan air garam efektif meningkatkan kekerasan material S50C. Peningkatan kekerasan ini kemungkinan disebabkan oleh pembentukan struktur mikro yang lebih keras (seperti martensit) akibat pendinginan cepat.

C. Pengujian *Rockwell Hardness Test* Material S50C dengan Media Oli

Tabel 3. Pengujian Uji *Rockwell Hardness Test* - Media *Quenching* Oli Material S50C

Spesimen (S50C)	Titik Pengujian Indentor			Rata – rata (HRC)
	Tengah	Kiri	Kanan	
A	43	46	40	43,00
B	46,5	45,5	46	46,00
C	43,5	44	39,5	42,33
Total				43,78



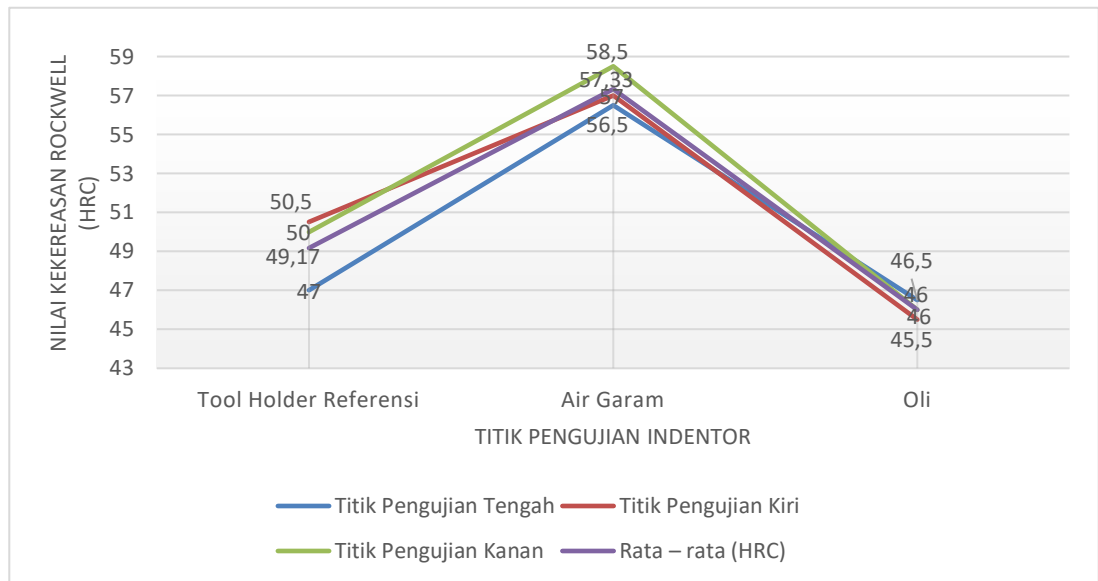
Grafik 3. Pengujian Uji *Rockwell Hardness Test* – Media Pendingin Oli Material S50C

Tabel dan grafik ini menyajikan hasil pengujian kekerasan *Rockwell* pada tiga spesimen material S50C (A, B, dan C) setelah melalui proses *quenching* (pendinginan cepat) dengan media oli. Kekerasan diukur pada tiga titik (tengah, kiri, kanan) untuk setiap spesimen, dan nilai rata-rata dihitung. Satuan kekerasan yang digunakan adalah HRC (*Hardness Rockwell C*). Spesimen B memiliki rata-rata kekerasan tertinggi (46,00 HRC), sedangkan spesimen C memiliki rata-rata kekerasan terendah (42,33 HRC). Hasil ini menunjukkan bahwa *quenching* dengan oli juga efektif meningkatkan kekerasan material S50C, meskipun efeknya lebih moderat dibandingkan dengan *quenching* menggunakan air garam. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh laju pendinginan yang lebih lambat pada *quenching* dengan oli, yang menghasilkan struktur mikro yang sedikit berbeda.

D. Perbandingan Hasil Pengujian *Rockwell Hardness Test* antara Spesimen Material S50C dan *Tool holder* Referensi 42CrMo

Tabel 4. Perbandingan hasil pengujian *Rockwell Hardness Test* antara Spesimen Material S50C dan *Tool holder* Referensi 42CrMo

Spesimen (S50C)	Titik Pengujian Indentor			Rata – rata (HRC)
	Tengah	Kiri	Kanan	
<i>Tool holder</i> Referensi 42CrMo	47	50,5	50	49,17
Air Garam	56,5	57	58,5	57,33
Oli	46,5	45,5	46	46



Grafik 4. Perbandingan hasil pengujian *Rockwell Hardness Test* antara Spesimen Material S50C dan *Tool holder Referensi* 42CrMo

Tabel dan grafik ini menyajikan hasil perbandingan pengujian kekerasan *Rockwell* antara spesimen material S50C setelah melalui proses *quenching* (pendinginan cepat) dengan media oli garam dengan *Tool holder Referensi* (42CrMo). Kekerasan diukur pada tiga titik (tengah, kiri, kanan) untuk setiap benda yang diuji, dan nilai rata-rata dihitung. Satuan kekerasan yang digunakan adalah HRC (*Hardness Rockwell C*). Spesimen S50C dengan media *quenching* air garam memiliki rata-rata kekerasan tertinggi (57,33 HRC) dan melebihi nilai kekerasan *Tool holder Referensi* 42CrMo dengan nilai kekerasan rata-rata (49,17 HRC), sedangkan spesimen S50C dengan media *quenching* oli memiliki rata-rata kekerasan terendah (46 HRC). Hasil ini menunjukkan bahwa *quenching* dengan media air garam efektif untuk meningkatkan kekerasan material S50C dibandingkan dengan media oli. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa *quenching* dengan media air garam menghasilkan kekerasan yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan oli serta nilai kekerasan *tool holder referensi*.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil data menunjukkan bahwa proses *quenching* dengan pemanasan material dengan suhu mencapai 850°C *austenite* dengan media pendingin air garam dan oli pada baja S50C berpengaruh pada hasil uji kekerasan, spesimen diberi *holding time* (waktu penahanan) 15 menit. Dari Tabel 1 diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen yang belum dilakukan perlakuan panas adalah (31,75 HRC), kemudian pada Tabel 2 tampak bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen yang menggunakan media *quenching* air garam yaitu (56,39 HRC). Sedangkan pada Tabel 3 pula dapat diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen yang menggunakan media *quenching* oli adalah (43,78 HRC). Tabel 4 diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata *tool holder referensi* adalah (49,17 HRC). Hasil dari pengujian ini adalah untuk membandingkan nilai kekerasan antara spesimen baja S50C yang telah mengalami *quenching* dengan media air garam dan oli dengan *tool holder referensi* 42CrMo. Tujuan utama adalah untuk menentukan proses *quenching* yang optimal dalam pembuatan *tool holder* berdasarkan evaluasi nilai kekerasan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *quenching* dengan media air garam menghasilkan kekerasan yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan oli serta nilai kekerasan *tool holder referensi* sehingga dapat disimpulkan bahwa spesimen yang didinginkan dengan media air garam memiliki tingkat kekerasan yang lebih optimal untuk pembuatan *tool holder*.

5. Daftar Pustaka

- [1] Anon, Mesin Bubut – Program Studi Teknik Industri. 2024. Available at: <https://industri.unjaya.ac.id/2024/01/27/mesin-bubut/>.
- [2] Surono, S., Ristadi, F. A., Nurdjito, N., & Asnawi, A. (2018). Pengembangan *Tool holder* untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa pada Pembelajaran Praktik Pemesinan. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 3(1), 55–63. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v3i1.19123>
- [3] Suarsana, I. K., Santhiarsa, I. N., & Negara, D. P. (2018). Pengaruh Perlakuan Temperatur dan Media Pendinginan Terhadap Sifat Ketangguhan Baja AISI 3215. *Jurnal Metek: Jurnal Ilmiah Nasional Dalam Bidang Ilmu Teknik Mesin*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.24843/mettek.2018.v04.i01.p04>
- [4] Indah, Rizki Permata (2017). Analisa Pengaruh Double Hardening dengan Media Pendingin Udara dan Oli 20 pada Baja Karbon Medium Terhadap Keausan
- [5] Wibowo, A. T., & Samlawi, A. K. (2020). Pengaruh Proses *Quenching* dengan Media Pendingin Air dan Oli Terhadap Kekerasan Baja Dan Struktur Mikro Baja S45C. *JTAM ROTARY*, 2(2), 137. https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v2i2.2410
- [6] Setiadi, D., & Samlawi, A. K. (2019). Pengaruh *Quenching* dengan Media Pendingin Air dan Oli Mechanical Propertis Baja S45C. *JTAM ROTARY*, 1(2), 183. https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v1i2.1751
- [7] Aziza, Y. (2020). Pengaruh Kadar Garam Dapur (NaCl) Dalam Media Pendingin Terhadap Tingkat Kekerasan Pada Proses Pengerasan Baja ST-60. *G-Tech*, 1(1), 18–25. <https://doi.org/10.33379/gtech.v1i1.26>