LAPORAN PENELITIAN

STUDI CARBURIZING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA S45C

Oleh :

IR. R. KOHAR, MT
NIDN : 0213035901

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
JANUARI 2021
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PALEMBANG

LAPORAN PENELITIAN

STUDI CARBURIZING TERHADAP KEKERASAN
DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA S45C

Oleh :

IR. R. KOHAR, MT.
NIDN : 0213035901

Mengetahui :

Dekan FT UTP,
Azkarrain Fatoni, MT. MM.

Ketua Peneliti,
Ir. R. Kohar, MT

Disahkan Oleh :

Ketua LPPM-UTP,
Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, MSc.agr.
LAPORAN PENELITIAN

Kategori : Universitas Tridinanti Palembang
Institusi : Teknik
Nama Peneliti : Ir. R. Kohar, MT.

I. Keterangan Umum :
1. Judul Penelitian : Studi Carburizing Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja S45C
2. Dibiayai : Atas Biaya Sendiri
3. Jumlah Biaya Penelitian : Rp. 1.000.000,- (Satu Juta Rupiah)
5. Personalia Penelitian :

<table>
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Nama Peneliti</th>
<th>Asal Fakultas</th>
<th>Tugas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Ir. R. Kohar, MT</td>
<td>Teknik</td>
<td>Peneliti Utama</td>
</tr>
</tbody>
</table>

6. Lokasi Penelitian :

<table>
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Lokasi/Laboratorium</th>
<th>Alamat</th>
<th>Pemilik</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Lab. Metallurgi</td>
<td>Jl. Kapten Marzuki 2446, PTU-Palembang</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Teknik Mesin FT-UTP</td>
<td>Kamboja Palembang</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>-</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Mengetahui :
Ketua LPPM-UTP,
Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, MSc.agr.

Palembang, Januari 2021

Peneliti,
Ir. R. Kohar, MT.
ABSTRAK

Pack carburizing merupakan perlakuan baja yang bertujuan untuk meningkatkan kekerasan permukaannya sementara bagian dalamnya masih lentur. Biasanya perlakuan ini dilakukan pada karbon baja rendah tetapi pada penelitian ini dilaksanakan pada baja karbon menengah.

Benda uji dimasukkan ke dalam kotak pack carburizing yang berisi media karburasi (arang), dipanaskan pada temperatur 830°C dengan variasi waktu tahan 15, 30, 45, 60 dan 75 menit lalu didinginkan cepat dengan air.

Dari penelitian didapatkan kekerasannya menurun dari 22,0 HRC menjadi 20,9 HRC pada waktu tahan 75 menit dengan struktur pearlit, sedangkan kekerasannya akan naik menjadi 24,7 HRC di waktu tahan 15 menit.

Bisa disimpulkan waktu tahan yang lama menghasilkan butiran yang lebih kasar, sehingga kekerasannya turun.

Kata Kunci:
Rekayasa Material, Pack Carburizing, baja karbon menengah, kekerasan, waktu tahan

ABSTRACT

Pack carburizing is a steel treatment that aims to increase the surface hardness while the inside is still flexible. Usually this treatment is carried out on low carbon steels but in this study it was carried out on medium carbon steels.

The specimens were put into a pack carburizing box containing carburizing media (charcoal), heated at a temperature of 830°C with a variation of holding time 15, 30, 45, 60 and 75 minutes then cooled quickly with water.

From the research, it was found that the hardness decreased from 22.0 HRC to 20.9 HRC at 75 minutes holding time with the pearlite structure, while the hardness increased to 24.7 HRC at 15 minutes holding time.

It can be concluded that the long holding time results in a coarser grain, so that the hardness drops.

Keywords: Materials Engineering, Carburizing Pack, medium carbon steel, hardness, holding time
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa banyak bantuan, baik pikiran maupun materi yang diberikan kepada peneliti, sehingga penulisan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, MSc.agr., selaku Ketua LPPM Universitas Tridinanti Palembang
2. Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
3. Ir. H. M. Ali, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Rekan-rekan Staf Dosen di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna khususnya bagi peneliti dan mahasiswa Teknik Mesin pada umumnya.

Palembang, Januari 2021

Penulis,

Ir. R. Kohar, MT.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Bab</th>
<th>Halaman</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Halaman Judul</td>
<td>i</td>
</tr>
<tr>
<td>Halaman Pengesahan</td>
<td>ii</td>
</tr>
<tr>
<td>Laporan Penelitian</td>
<td>iii</td>
</tr>
<tr>
<td>Abstrak</td>
<td>iv</td>
</tr>
<tr>
<td>Kata Penganantar</td>
<td>v</td>
</tr>
<tr>
<td>Daftar Isi</td>
<td>vi</td>
</tr>
<tr>
<td>Daftar Gambar</td>
<td>vii</td>
</tr>
<tr>
<td>Daftar Tabel</td>
<td>viii</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bab I Pendahuluan</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.1. Latar Belakang</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2. Perumusan Masalah</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3. Tujuan Penelitian</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4. Manfaat Penelitian</td>
<td>2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bab II Tinjauan Pustaka</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2.1. Klasifikasi Baja Karbon</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>2.2. Pengertian Carburizing</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>2.3. Perlakuan Panas</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>2.4. Transformasi Fasa Pada Saat Pemanasan</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>2.5. Transformasi Fasa Pada Saat Pendinginan</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>2.6. Pengujian Kekerasan</td>
<td>10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bab III Metodologi Penelitian</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>3.1. Metode Penelitian</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2. Waktu dan Tempat</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>3.3. Prosedur Penelitian</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>3.4. Alat dan Bahan Penelitian</td>
<td>13</td>
</tr>
<tr>
<td>3.5. Pengujian Kekerasan Rockwell C</td>
<td>14</td>
</tr>
<tr>
<td>3.6. Pengamatan Struktur Mikro</td>
<td>14</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4.1. Pengujian Kekerasan</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>4.2. Struktur Mikro Masing-masing Spesimen</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>4.3. Pembahasan</td>
<td>21</td>
</tr>
</tbody>
</table>
BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan ...................................................... 24

DAFTAR PUSTAKA .................................................. 25
<table>
<thead>
<tr>
<th>Gambar</th>
<th>Deskripsi</th>
<th>Halaman</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2.1</td>
<td>Proses Pack Carburizing</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>2.2</td>
<td>Diagram Kesetimbangan Fasa Fe-Fe$_3$C</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>2.3</td>
<td>Diagram TTT pada Baja Karbon Menengah</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>3.1</td>
<td>Diagram Alir</td>
<td>13</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1</td>
<td>Grafik Nilai Kekerasan terhadap masing-masing Spesimen</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>4.2</td>
<td>Struktur mikro Baja S45C Asal tanpa Perlakuan Panas (Etsa 3% Nital, Pembesaran 400 X)</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>4.3</td>
<td>Struktur mikro Baja S45C dengan Perlakuan Pack-Carburizing pada temperatur 830°C ditahan selama 15 menit, lalu didinginkan cepat di dalam air. (Etsa 3 % Nital, Pembesaran 400 X)</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>4.4</td>
<td>Struktur mikro Baja S45C dengan Perlakuan Pack-Carburizing pada temperatur 830°C ditahan selama 30 menit, lalu didinginkan cepat di dalam air. (Etsa 3 % Nital, Pembesaran 400 X)</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>4.5</td>
<td>Struktur mikro Baja S45C dengan Perlakuan Pack-Carburizing pada temperatur 830°C ditahan selama 45 menit, lalu didinginkan cepat di dalam air. (Etsa 3 % Nital, Pembesaran 400 X)</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>4.6</td>
<td>Struktur mikro Baja S45C dengan Perlakuan Pack-Carburizing pada temperatur 830°C ditahan selama 60 menit, lalu didinginkan cepat di dalam air. (Etsa 3 % Nital, Pembesaran 400 X)</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>4.7</td>
<td>Struktur mikro Baja S45C dengan Perlakuan Pack-Carburizing pada temperatur 830°C ditahan selama 75 menit, lalu didinginkan cepat di dalam air. (Etsa 3 % Nital, Pembesaran 400 X)</td>
<td>21</td>
</tr>
</tbody>
</table>
## DAFTAR TABEL

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabel</th>
<th>Deskripsi</th>
<th>Halaman</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tabel 4.1</td>
<td>Data Kekerasan benda uji baja S45C tanpa perlakuan-dan Yang mendapat Perlakuan Pack Carburizing</td>
<td>16</td>
</tr>
</tbody>
</table>