

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP  
KEKERASAN DAN KETEBALAN LAPISAN PADA *CHROMIZING* BAJA  
ST 37**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
MUHAMMAD BOBI SYAHPUTRA  
061540211489**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
PALEMBANG  
2019**

*The influence of the variations of temperature heating against  
violence and the thickness of the layer on chromizing steel st 37*

***FINAL REPORT***



*Submitted to Comply with Terms of Completion  
Study Program of Mechanical Production and Maintenance Engineering  
Department of Mechanical Engineering  
State Polytechnic of Sriwijaya*

**MUHAMMAD BOBI SYAHPUTRA  
061540211493**

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
PALEMBANG  
2019***

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP  
KEKERASAN DAN KETEBALAN LAPISAN PADA CHROMIZING BAJA  
ST 37**



**TUGAS AKHIR**

Disetujui oleh dosen pembimbing tugas akhir D-IV TMPP- Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing Utama,

Pembimbing pendamping,

Erdflyyachhuan, S.T., M.T.  
NIP. 196910042900931901

Elita Sundari, S.T., M.T.  
NIP. 198103262005012003

Mengesahkan  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Saiful Hudaib, M.T.  
NIP. 196309071985031605

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

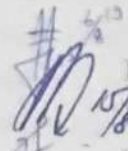
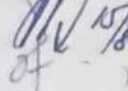
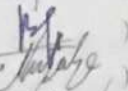


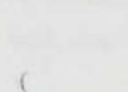

Tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Syahputra  
NIM : 061440211489  
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH VARIASI TEMPERATUR  
PEMANASAAN TERHADAP KEKERASAN DAN KETEBALAN  
LAPISAN *CHROMIZING* BAJA ST 37

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### Penguji:

- Tim Penguji:
1. Ella Sundari, S.T., M.T.
  2. Firdaus, S.T., M.T.
  3. Fenoria Putri, S.T., M.T.
  4. Ir. Romli, M.T.
  5. Drs. Soegeng W, S.T., M.T.
  6. Ir. H. Sailon, M.T.
  7. Taufikurahman, S.T., M.T.

()  
()  
()  
()  
()  
()  
()

### Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T. ( )

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : Juli 2019

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmannirrohim

Segala puji kita haturkan pada Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan, keselamatan, pemikiran, serta petunjuk bagi kita semua. Sholawat dan salam kita sampaikan kepada Nabi Muhammad Saw, yang telah membawa kita ke zaman modern seperti sekarang ini.

Persembahan tugas akhir ini kupersembahkan kepada Kedua Orang Tuaku yang tercinta. Ayahandaku Syafrizal benny dan Ibundaku Fitrawati yang tidak pernah lelah dalam do'a , dukungan dan motivasi baik itu berupa moral maupun materi serta mengajarku untuk menjadi anak yang berbakti kepada orang tua. Serta kepada kakak dan adikku tercinta yang member dukungan sertado'a.

Kepada Dosen Pembimbing Bapak H.Taufikurrahman, S.T., M.T. dan Ibu Ella Sundari,S.T.,M.T. yang tidak pernah lelah membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kepada sahabat-sahabatku, banyak telah kita lalui bersama, banyak yang telahku dapatkan dari kata dan nasehatmu. Harapan kusemoga persahabatan kita semua abadi untuk selamanya.

Kepada teman seperjuangan TMPP Angkatan ke-2 Politeknik Negeri Sriwijaya yang sudah bersama-sama selama empat tahun. Terimakasih atas semua bantuan dan dukungannya, kebersamaan kita selama kita menuntut ilmu di Politeknik Negeri Sriwijya akan menjadi kenangan yang tidak akan terlupakan, jaga terus talisilatukhlim diantara kita.

Kepada Almamaterku

## MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (QS. Al-Insyirah,6-8)”*.

*“Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah.  
– Abu Bakar Sibli”*

*Kita berdoa kalau kesusahan dan membutuhkan sesuatu, mestinya kita juga berdoa dalam kegembiraan besar dan saat rezeki melimpah.  
– Kahlil Gibran*

*"Tiadanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan; dan saya percaya pada diri saya sendiri." (Muhammad Ali)*

*"Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh." (Confusius)*

*Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan; jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan; tapi lihatlah sekitar anda dengan penuh kesadaran.*

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP KEKERASAN DAN KETEBALAN LAPISAN PADA *CHROMIZING* BAJA ST 37

---

Material Baja banyak digunakan sebagai alat-alat industri dan alat-alat mekanis karena baja karbon banyak diproduksi dan harganya memang relatif lebih murah dan juga memenuhi syarat teknis tetapi kelemahan dari baja adalah mudah terkorosi. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah proses pelapisan dengan cara mendifusikan atom-atom logam pelapis ke dalam logam utama dan karena temperatur proses yang cukup tinggi maka atom-atom logam pelapis yang berdifusi ke dalam logam utama membentuk larutan padat dan senyawa logam lainya. Pelapisan yang umum adalah chromming atau pelapisan khrom. *Chromizing* atau pemberian lapisan khrom, dilakukan untuk mendapat permukaan logam yang keras, anti korosi, serta memberikan nilai estetika yang banyak disenangi. Lapisan yang mengkilap memberikan nilai tambah yang dipertimbangkan dalam dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses *chromizing* secara benar sehingga penelitian ini bisa menjadi lebih untuk dikembangkan di sektor industri yang memproduksi komponen-komponen yang membutuhkan permukaan keras dan tahan korosi. Mengamati pengaruh temperatur pemanasan terhadap ketebalan lapisan kromium pada baja. Dari hasil penelitain kekerasan Nilai kekerasan rata-rata permukaan lapisan yang tinggi setelah proses *chromizing* kekerasan rata rata permukaan lapisan adalah 950° C dengan nilai 189,415HV. Hasil penelitian ketebalan lapisan Semakin tinggi temperatur pemanasan dengan waktu yang konstan maka tebal lapisan kroumium yang berbentuk lebih tebal, untuk temperatur 950° C terbentuk lapisan setebal 55,20 µm

## ABSTRAK

### **The influence of the variations of temperature heating against violence and the thickness of the layer on chromizing steel st 37**

---

Much used as material steel and industrial materials maker of mechanical appliances because carbon steel many produced and the price is relatively cheap and also qualified technical but weakness of corroded steel is easy .One of ways to anticipate these problems were the process of coating by means of mendifusikan metal atoms coating to in metal main and because the process by which temperature high enough metal atoms upholstery that diffuses into the metal main form a solid solution and other compounds in which the metal .A coating the common is chromming khrom.chromizing or the coating of or the granting of a layer of khrom , done to obtain a severe the surface of a metal , anti corrosion , as well as giving the value of aesthetics up in senangi.lapisan whose glossy provide added value which are under consideration in industry . This study attempts to know the chromizing correctly that this research can grow to be developed in the industrial sector that produces parts that need hard surfaces and corrosion-resistant.Observe the influence of warming temperatures on the thickness of the layer chromium in steel.The violence from the violent penelitain average surface layers of high after the violent chromizing maximum surface layers of is 950 °C 189,415hv. worth cResearch the thickness of the layer the higher temperatures warm up by the constant and thick layer of kroumium shaped thicker, for temperature 950 °C formed layers thick 55,20  $\mu\text{m}$

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, serta rahmat shalawat dan salam untuk junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul: “PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP KEKERASAN DAN KETEBALAN LAPISAN PADA *CHROMIZING* BAJA KARBON RENDAH”.

Penulisan Proposal Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian Program Sarjana terapan pada Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis sangat menyadari di dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan-kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan saran dan kritik membangun untuk menyempurnakan Proposal Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya serta membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan khususnya bagi pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2019

penulis

## DAFTAR ISI

|  | HALAMAN     |
|--|-------------|
| <b>JUDUL .....</b>                                 | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                    | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                   | <b>iv</b>   |
| <b>MOTO .....</b>                                  | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                               | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                        | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                             | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                          | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                          | <b>xiii</b> |
| <br>   |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                           |             |
| 1.1 Latar Belakang .....                           | 1           |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                        | 2           |
| 1.3 Manfaat Penelitian .....                       | 2           |
| 1.4 Rumusalah Masalah .....                        | 3           |
| 1.5 Batasan Masalah .....                          | 3           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                     | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                     |             |
| 2.1 Kajian Pustaka .....                           | 5           |
| 2.2 Pengertian <i>Chromizing</i> .....             | 8           |
| 2.3 teori Difusi Dalam Atom.....                   | 8           |
| 2.4 Difusifitas .....                              | 11          |
| 2.5 Material yang Digunakan Dalam Penelitian ..... | 13          |
| 2.6 Pengertian Kekerasan .....                     | 13          |
| 2.7 Pengertian Mikroskop Optik .....               | 19          |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>               |             |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                  | 23          |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....                | 24          |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data .....                  | 24          |

|  |    |
|--|----|
| 3.4 Metode Pengujian .....                   | 25 |
| 3.5 Metode Analisis .....                    | 27 |
| 3.6 Pemotongan Spesimen Benda Uji.....       | 28 |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>           |    |
| 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan .....          | 29 |
| 4.2 Hasil Pengukuran Ketebalan Lapisan ..... | 33 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>            |    |
| 5.1 Kesimpulan.....                          | 36 |
| 5.2 Saran.....                               | 36 |

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Mekanisme Difusi Yang Mungkin Terjadi Didalam Logam ..... | 9  |
| Gambar 2.2 Pengujian Kekerasan.....                                  | 13 |
| Gambar 2.3 Parameter- Parameter Dasar Pada Pengujian Brinell .....   | 15 |
| Gambar 2.4 Tipe-tipe lekukan piramid intan .....                     | 17 |
| Gambar 2.5 Mikro Vickers.....  | 19 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir.....   | 23 |
| Gambar 3.2 Chrom Bubuk .....   | 25 |
| Gambar 3.3 Ammunium Klorida .....                                    | 25 |
| Gambar 3.4 Mikro Vickers.....  | 26 |
| Gambar 3.5 Mikro.....  | 27 |
| Gambar 3.6 Spesimen .....  | 28 |
| Gambar 4.1 Grafik Kekerasan Lapisan.....                             | 31 |
| Gambar 4.2 Grafike kekerasan Base metal .....                        | 32 |
| Gambar 4.3 Grafik ketebalan. ....                                    | 33 |
| Gambar 4.4 Ketebalan lapisan dengan temperatur 950° C .....          | 34 |
| Gambar 4.5 Ketebalan lapisan dengan temperatur 900°C .....           | 34 |
| Gambar 4.6 Ketebalan lapisan dengan temperatur 850°C .....           | 35 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Skala Kekerasan Rockweel Dan Huruf Awalnya .....           | 18 |
| Tabel 4.1 Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Chromizing</i> ..... | 29 |
| Tabel 4.2 Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Chromizing</i> ..... | 30 |
| Tabel 4.3 Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Chromizing</i> ..... | 30 |
| Tabel 4.4 Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Chromizing</i> ..... | 30 |
| Tabel 4.5 Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Chromizing</i> ..... | 31 |
| Tabel 4.6 Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Chromizing</i> ..... | 31 |
| Tabel 4.7 Ketebalan Lapisan.....                                     | 33 |

