

**PENGARUH KADAR KROMIUM PADA *STAINLESS STEEL* 304
TERHADAP SIFAT MEKANIS**

Mohammad Nurtsani Muharam¹, Bambang Junipitoyo², Didi Hariyanto³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: tsanimuharam11@gmail.com

Abstrak

Stainless steel merupakan jenis baja tahan karat yang identik dengan kandungan *chromium*, kandungan ini yang membedakan baja ini dengan baja yang lain, karena dapat meningkatkan sifat mekanis sebuah benda dan secara fisik akan terlihat mengkilap. Pada penelitian ini menggunakan material tipe *stainless steel* 304, dengan kandungan *chromium* yang berbeda untuk dapat mengetahui pengaruh kadar *chromium* terhadap sifat mekanis *stainless steel* 304.

Pada pembuatan spesimen *stainless steel* 304 yaitu dengan cara melebur limbah *stainless steel* kemudian dengan kandungan kromium yang berbeda yaitu 12%, 14%, 16% dan 18% setelah itu akan dilakukan pengujian sifat mekanis yaitu uji *impact* dan *hardness vickers*. Hasil dari pengujian tiap-tiap spesimen *stainless steel* 304 dengan variasi kandungan *chromium* ini, akan dilakukan analisis data pengaruh kandungan kromium terhadap sifat mekanisnya.

Dari hasil pengujian mekanis, bahwa *stainless steel* 304 yg mengandung kromium 18 % yang memiliki sifat mekanis yang paling baik dari ketiga spesimen yang lain yaitu pada pengujian *impact* >4,30 (*joule/mm²*) dan pengujian *hardness vickers* sebesar 356,02 HV

Kata Kunci : *Stainless steel* 304, kandungan kromium dan sifat mekanis

Abstract

Stainless steel is a type of stainless steel that is identical to the content of chromium, this content that distinguishes this steel from other steels, because it can improve the mechanical properties of an object and physically will look shiny. In this study, using stainless steel 304 type material, with different chromium content to be able to determine the effect of chromium levels on the mechanical properties of stainless steel 304.

In the manufacture of 304 stainless steel specimens, namely by melting stainless steel waste and then with different chromium content, namely 12%, 14%, 16% and 18% , after that mechanical properties tests will be carried out, namely impact tests and Vickers hardness. The results of the test of each specimen of stainless steel 304 with variations in chromium content, will be analyzed data on the effect of chromium content on its mechanical properties.

From the results of mechanical testing, that stainless steel 304 containing 18% chromium has the best mechanical properties of the other three specimens, namely the impact test > 4.30 (*joules/mm²*) and the Vickers hardness test of 356.02 HV.

Keywords: *Stainless steel* 304, chromium level and mechanical properties

PENDAHULUAN

Latar belakang

Baja ini adalah campuran logam yang terdiri dari *chromium* serta *carbon*. *Stainless steel* bisa disebut dengan baja tahan karat karena dapat tahan terhadap serangan karat sangat dihargai karena interaksi campuran karakteristiknya yang terdiri dari *mangan*, *silikon*, *karbon* dan sering kali jumlah nikel dan *molibdenum* yang signifikan. Komponen ini merespons dengan tampilan oksigen dalam air dan bercampur untuk membuat lapisan yang benar tipis dan mengandung unsur-unsur proses karat/korosi adalah *metaloksida* dan *hidroksida*.

Kromium memiliki peran yang penting dalam pengaturan lapisan korosi ini. Banyaknya elemen yang terdapat pada *stainless steel* ini mempengaruhi sifat fisisnya, nikel dan kromium sangat berpengaruh terhadap kekerasan permukaan dan korosi, selain itu logam jenis ini jauh lebih unggul terhadap korosi dibandingkan baja karbon. (Setyo dan Suheli, 2015). Keberadaan lapisan ini dapat menjaga dan berfungsi sebagai tembok dari air dan udara yang bersentuhan dengan permukaan baja.

Karena maka dari itu terdiri lapisan sedikit saja sudah cukup untuk mengurangi kecepatan laju korosi, secara bertahap lapisan erosi dibentuk sangat kuat, sedangkan untuk besi biasa, sama sekali tidak seperti baja tahan karat, permukaannya tidak diamankan oleh apa pun. sehingga secara efektif bereaksi dengan *oksigen* dan akan terbentuk lapisan *hidroksida* yang terus memanjang seiring waktu. Seiring berjalannya waktu. Lapisan erosi ini semakin lama semakin tebal akan disebut dengan karat.

Proses *heat treatment* akan menjadi langkah penting karena akan membentuk (mengubah) sifat fisis besi atau baja itu sendiri. *Heat treatment* yaitu kombinasi antara pemanasan dan pendinginan terhadap logam untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik. (Anom Yogantoro, 2010).

Dilandasi latar belakang dan penelitian-penelitian sebelumnya, maka penulis mengambil judul : **"PENGARUH KADAR KROMIUM PADA *STAINLESS STEEL* 304 TERHADAP SIFAT MEKANIS"**

Rumusan masalah

Berdasar pada latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Pengaruh kadar kromium terhadap sifat mekanis *stainless steel* 304
2. Pada kadar berapa persen kandungan kromium yang memiliki sifat mekanis terbaik terhadap *stainless steel* 304

Pembatasan masalah

Batas masalah yang di berikan agar pembahasan dari hasil yang di peroleh lebih terarah. Adapun batasan masalah yang di berikan sebagai berikut :

1. Material yang digunakan yaitu *stainless steel* 304. Material yang diaplikasikan *stainless steel* ini hasil peleburan limbah *impeller*. Jenis pengujian yang dilakukan yaitu, uji *impact* dan *hardness vickers*.

Tujuan penelitian

Penulis memiliki beberapa tujuan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui pengaruh kadar kromium (*Cr*) terhadap sifat mekanis, sehingga dapat digunakan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.
2. Untuk mengetahui kadar kromium terbaik terhadap sifat mekanis dari *stainless steel*.

Manfaat penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat bagi beberapa pihak yang terkait didalamnya, yaitu sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

Untuk menambah wawasan mengenai *material stainless steel* 304 agar bisa dijadikan acuan dalam pembelajaran dan pengaplikasian suatu sistem.

2. Bagi Lembaga Pendidikan

Sebagai acuan yang membangun guna menciptakan kualitas sistem pembelajaran tentang *stainless steel*.

3. Bagi Ilmu Pengetahuan
 - a. Menambah wawasan tentang pengujian material stainless steel.
 - b. Menambah referensi dalam ilmu pendidikan sehingga dapat memperkaya dan menambah wawasan.
4. Untuk peneliti berikutnya
Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau dapat di kembangkan lebih lanjut, serta referensi terhadap penelitian yang sama.

METODE

Penyusunan sebuah penelitian memerlukan sebuah metodologi, menurut KBBI metodologi memiliki arti sebagai ilmu tentang metode; uraian tentang metode.

Secara sederhana, metodologi dapat diartikan sebagai, memberikan sebuah ide yang jelas tentang metode apa atau peneliti akan memproses dengan cara bagaimana di dalam penelitiannya agar dapat mencapai tujuan penelitian, sehingga dapat diambil kesimpulan, metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu.

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengujian dan pengambilan data dilaksanakan di Politeknik Manufaktur Ceper yang terletak di Batur, Tegalrejo, Ceper, Klaten, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi ini didasari dengan pertimbangan jarak dari rumah ke tempat pengujian dekat kemudian sesuai materi yang diambil pada bulan April 2021.

Populasi

Seluruh subjek penelitian merupakan pengertian dari populasi. Populasi adalah suatu daerah yang terdiri atas subjek dan objek yang diperkirakan berpengaruh terhadap penelitian yang sudah ditetapkan oleh peneliti untuk diolah nantinya yang kemudian dapat ditarik kesimpulan. Sementara dalam KBBI, populasi adalah sekelompok orang, benda atau hal yang

menjadi sumber pengambilan sampel yang memenuhi syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian.

Sehingga, wilayah populasi tidak terpusat pada orang saja, melainkan objek yang dapat dicari data nantinya. Populasi juga tidak hanya banyaknya yang ada pada subjek atau objek yang dipelajari, melainkan mencakup seluruh karakteristik ataupun sifat yang dimiliki oleh objek atau subjek tersebut dimana sifat-sifat tersebut dapat diukur atau diamati.

Dalam penelitian ini penulis mengambil 2 pengujian mekanis dari banyak pengujian mekanis yang ada yaitu uji *impact* dan *hardness vickers*. Hal ini bertujuan agar penulis dapat mengetahui informasi tentang penelitian yang penulis angkat.

Sampel

Sampel merupakan jumlah karakteristik didapat dari populasi. Sedangkan dalam KBBI adalah bagian dari populasi statistik yang cirinya dipelajari agar dapat memperoleh informasi seluruhnya atau bagian kecil yang mewakili kelompok (percontoh).

Dari banyaknya pengujian mekanis yang ada, pada penelitian ini dilakukan 2 pengujian yaitu uji *impact* dan uji *hardness vickers* pada stainless steel 304, kemudian dilakukan analisis data setelah pengujian dan pengambilan data.

Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan 2 pengujian yaitu uji *impact* dan *hardness Vickers* kemudian dilakukan pengujian, setelah itu hasil dari pengujian dilakukan analisis nilai yang terbaik dari setiap pengujian untuk mengetahui kadar kromium terbaik dari beberapa variasi yaitu 12%, 14%, 16% dan 18%.

Teknik Analisa Data

Prosedur pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

1. Persiapan awal
 - a. Untuk membentuk setiap spesimen menggunakan alat mesin bubut sesuai dengan pengujian yang dilakukan.
 - b. Alat pengujian yang digunakan yaitu uji *impact* dan *hardness vickers*.
2. Proses pengujian
 - a. Setiap spesimen diujikan secara bergantian, pada uji *impact* ada 4 variasi kromium begitu juga dengan *hardness vickers*
3. Prosedur pengambilan data
 - a. Setelah dilakukan pengujian langkah selanjutnya yaitu pengambilan data dari setiap pengujian, kemudian dianalisis nilai pengujian terbaik pada angka berapa.

impactnya tetapi semakin tinggi kandungan kromium, nilai impactnya juga meningkat.

2. Pengujian *hardness vickers*

Tabel 4.3 hasil pengujian *hardness vickers*

No	Kadar kromium	Titik uji	D1	D2	HV	Kekerasan Rata-rata
1	12%	1	28,09	27,67	234,35	254,65
		2	28,76	26,05	235,05	
		3	29,00	27,50	235,54	
2	14%	1	28,27	26,22	289,32	290,65
		2	28,06	26,27	290,77	
		3	29,11	26,41	290,00	
3	16%	1	27,27	24,64	314,31	315,39
		2	27,08	24,82	315,41	
		3	27,27	24,64	315,55	
4	18%	1	22,25	21,25	345,70	356,02
		2	22,18	21,61	346,86	
		3	22,18	22,58	347,51	

Berdasarkan tabel hasil pengujian *hardness vickers* diatas di dapatkan stainless steel dengan kandungan kromium 18% yang memiliki nilai kekerasan paling tinggi yaitu 356,02 HV, jadi selain berpengaruh terhadap nilai *impact* nya kandungan kromium ini juga berpengaruh terhadap sifat kekerasannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

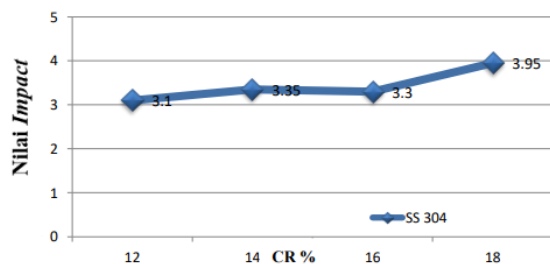
Hasil dari penelitian ini di tampilkan dalam bentuk table dan grafik dibawah ini:

1. Penguian *impact*

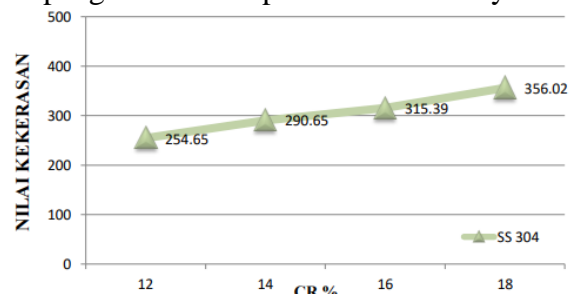
Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian *impact*

Sampel Uji	SS 304			
Kandungan kromium (%)	12	14	16	18
Panjang Sampel Sebelum Patah (mm)	55,10	55,10	55,10	55,10
Lebar Sampel Setelah Patah (mm)	7,90	7,90	8,00	8,45
Tebal Sampel Setelah Patah (mm)	8,15	8,10	8,00	8,25
Luas Sampel Setelah Patah (mm ²)	63,25	63,20	64,80	69,71
Energi yang terbaca (joule)	203,86	220,00	287,20	>300,00
Nilai Impact (J / mm ²)	3,10	3,35	3,30	>3,95

Berdasarkan tabel diatas yaitu hasil pengujian *impact* dapat dilihat bahwa kandungan kromium 18% pada stainless steel 304 yang memiliki nilai paling tinggi dari ketiga variasi kromium yang lain yaitu >3,95 joule/mm².



Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian *impact*
Dari grafik pengujian ini dapat dilihat meskipun tidak signifikan kenaikan angka



Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian *hardness vickers*

Dari grafik pengujian ini dapat dilihat hamper sama dengan pengujian *impact* yaitu dengan bertambahnya kandungan kromium dapat meningkatkan sifat mekanis kekerasannya.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengujian Tugas Akhir ini dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian mekanis yang telah dilaksanakan bahwa didapat data bahwa semakin tinggi kandungan *chromium* dapat mempengaruhi beberapa sifat mekanis.
2. Dari pengujian ini membuktikan bahwa

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

perbedaan kandungan *chromium* pada *stainless steel* 304 dapat berpengaruh terhadap sifat mekanis diantaranya *impact* dan *hardness* meskipun perubahannya tidak signifikan tetapi kandungan kromium ini dapat mengubah sifat mekanis, yaitu memiliki nilai rata2 paling baik adalah *stainless steel* 304 yang mengandung kromium 18%

Saran

Dari penelitian yang telah dilaksanakan ada beberapa saran agar penelitian selanjutnya yang sejenis dapat menghasilkan data yang baik lagi antara lain:

1. Pada proses pembuatan spesimen agar dapat diperhitungkan lagi berapa banyak material yang dibutuhkan agar tidak kekurangan.
2. Diharapkan pengujian selanjutnya dapat menambahkan pengujian lain agar dapat melengkapi sifat mekanis

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Yafi, 2016. Pengaruh kadar chromium terhadap kekerasan dan struktur mikro baja paduan Fe-Cr-Mn melalui proses peleburan.
- [2] Anom Yogantoro, 2010. Penelitian pengaruh variasi temperature pemanasan low tempering, medium tempering dan high tempering pada medium carbon steel produksi pengecoran logam Batur-Klaten terhadap struktru mikro, kekerasan dan ketangguhanJuwarin,
- [3] FAA, 2008. *Aviation Maintenance Technician Handbook General Chapter 5*.
- [4] Ipran, Fransiskus. 2007. Pengaruh Aging Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Paduan Aluminium. Yogyakarta. Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [5] Juwarin, MOS Aritonang, Dadang Suyadi S (2008), Pengaruh Deformasi bertahap Rolling terhadap kekerasan baja tahan karat Austenitik 304 untuk keperluan Konstruksi.
- [6] MOS Aritonang, Dadang Suyadi S (2008), Pengaruh Deformasi bertahap Rolling terhadap kekerasan baja tahan karat Austenitik 304 untuk keperluan Konstruksi.
- [7] Prawira (2015), Pengaruh perbedaan Suhu Terhadap kekuatan Impact Alumunium 5083 Hasil pengelasan Tungsten Inert Gas
- [8] Prof. Dr. Tjokorda Gde Tirta Nindha, ST, MT (2017) Diktat Material dan Proses STAINLESS STEEL
- [9] Setyo dan Suheli (2015), Sifat Fisis dan Mekanis Lapisan Nikel *Chromium* pada permukaan Baja Aisi 410
- [10] Sumarji, 2011. Studi perbandingan Ketahanan Korosi SS 304 dan SS 201 menggunakan metode *U-BEND Test* secara siklik dengan variasi suhu dan PH
- [11] Prof. Dr. Tjokorda Gde Tirta Nindha, ST, MT (2017) Diktat Material dan Proses STAINLESS STEEL.
- [12] Surdia.T, Saito. S 1992, Pengetahuan Bahan Teknik, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.