

**PENGARUH VARIASI WAKTU NITRIDASI TERHADAP SIFAT
MEKANIS PADA PERLAKUAN NITRIDASI PLASMA BAHAN BAJA**

VCN

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

DIKI ILHAM PRACOYO

20190130168

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diki Ilham Pracoyo
Nomor Induk Siswa : 20190130168
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Sifat Mekanis
Dengan Perlakuan Nitridasi Plasma Pada Baja VCN

Dengan ini saya menyatakan sesungguhnya tugas akhir ini tidak mengandung karya atau penelitian yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak ada karya pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang tertulis dan disebutkan dalam sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Semua publikasi dari penelitian ini harus mendapat izin dari dosen yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatka sanksi akademik apabila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 2022

Yang membuat pernyataan



Diki Ilham Pracoyo
NIM: 20190130168

MOTTO

“Disini saya punya tujuan dan tujuan itu harus saya selesaikan“

“Diantara tanda keberhasilan pada akhir perjuangan adalah berserah diri kepada Allah sejak permulaan” – Al Hikam.

“Belajar adalah proses untuk terus tumbuh karena akal tidak sama dengan tubuh, akal akan tumbuh selama kita hidup - Terus berserah dalam setiap langkah”.

“Nilai akhir dari proses pendidikan, terrekapitulasi dari keberhasilannya menciptakan perubahan pada dirinya dan lingkungan. Itulah fungsi dari pada pendidikan yang sesungguhnya” - Lenang Manggala.

“Bukanlah gunung besar di depanmu yang membuatmu kehabisan daya, tapi krikil-krikil yang ada di sepatumu, karena musuh paling besar adalah dirimu sendiri. Kekurangyakinan dan kemudahputusasaanmu. Taklukan semua itu, maka tiada tantangan sebesar apapun yang tak dapat kau lalui” - Muhammad Ali.

“Berterimakasih pada diri sendiri yang sudah berusaha, yang sudah berani mengalahkan rasa takut, meski masih perlu penguat di banyak sisi. Terimakasih sudah ma uterus belajar. Masih banyak yang harus dipelajari, semoga tak pernah lelah”.

Allah membuat segala sesuatu indah pada waktuNya. Kamu sudah tepat waktu, di zona waktu kamu sendiri dimana takdir sudah ditulis untuk kamu” – Ust. Nouman

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan shalawat semoga selalu tercurahkan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW, kepada keluarga, para sahabat, serta seluruh umatnya hingga akhir zaman, Aamiin. Penyusunan Tugas Akhir ini guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul ***“Pengaruh Variasi Waktu Nitridasi Terhadap Sifat Mekanis Pada Perlakuan Nitridasi Plasma Bahan Baja Ven”***.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran yang sifatnya membangun guna membantu Tugas Akhir ini lebih baik lagi kedepannya.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya. Akhir kata dengan segala keterbatasan penulis saya ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 2022

Penyusun



Diki Ilham Pracoyo
NIM: 20190130168

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Baja	9
2.2.2 Karakteristik <i>Roda gigi</i>	13

2.2.3 Nitridasi (<i>Nitriding</i>)	15
2.2.4 Nitridasi ion/plasma (Plasma Nitriding)	17
2.2.5 Pengujian Material.....	21
2.2.5.1 Uji Kekerasan Vickers.....	21
2.2.5.2 Uji Struktur Mikro.....	23
2.2.5.3 Uji Komposisi Kimia (<i>Spectrometer</i>).....	24
2.2.5.4 Uji Keausan Oghosi.....	25
2.2.6 Diagram Fasa Besi-Besi Carbida.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Diagram Alir Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.3 Variabel Penelitian	33
3.4 Alat dan Bahan	34
3.4.1 Alat Penelitian	34
3.4.2 Bahan Penelitian	38
3.5 Proses Persiapan Spesimen.....	40
3.6 Proses Pengambilan Data Penelitian.....	40
3.6.1 Proses Uji Komposisi pada Raw Material Baja VCN.....	41
3.6.2 Proses Nitridasi Plasma.....	42
3.6.3 Proses Uji Struktur Mikro.....	44
3.6.4 Proses Uji Kekerasan.....	44
3.6.5 Proses Uji Keausan.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Pengujian Komposisi.....	46

4.2 Analisis Pengujian Struktur Mikro.....	47
4.2.1 Hasil pengamatan struktur mikro raw material	47
4.2.2 Hasil pengamatan struktur mikro setelah nitridasi plasma.....	48
4.3 Hasil Uji Vickers Hardness.....	49
4.3.1 Analisis Nilai Pengujian Permukaan Kekerasan Vickers.....	49
4.3.2 Pengujian Indentasi Melintang.....	52
4.4 Analisis Nilai Pengujian Keausan.....	54
BAB V Penutup	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Baja VCN.....	13
Gambar 2.2	Roda gigi.....	15
Gambar 2.3	Mekanisme nitridasi plasma.....	17
Gambar 2.4	Diagram fasa Fe-N.....	19
Gambar 2.5	Pengujian kekerasan Vickers.....	22
Gambar 2.6	Prinsip kerja alat uji spectrometer.....	25
Gambar 2.7	Pengujian keausan Ogoshi	26
Gambar 2.8	Diagram fasa besi carbida	27
Gambar 2.9	Struktur mikro ferrite.....	28
Gambar 2.10	Struktur mikro Austenite.....	28
Gambar 2.11	Struktur mikro sementite.....	29
Gambar 2.12	Struktur pearlit	29
Gambar 2.13	Struktur bainit.....	30
Gambar 2.14	Struktur martensite.....	30
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.2	Mesin nitridasi plasma milik BATAN.....	34
Gambar 3.3	Alat uji kekerasan (Vickers).....	35
Gambar 3.4	Alat uji struktur mikro.....	36
Gambar 3.5	Alat uji komposisi kimia (Spectrometer).....	36
Gambar 3.6	Alat uji keausan (Ogoshi).....	37
Gambar 3.7	Mesin grinda.....	37
Gambar 3.8	Grinder polisher.....	38
Gambar 3.9	Baja VCN.....	38

Gambar 3.10	Water coolant.....	39
Gambar 3.11	Autosol.....	39
Gambar 3.12	Amplas	40
Gambar 3.13	Skema perangkat nitridasi plasma	42
Gambar 4.1	Uji komposisi raw material baja VCN.....	47
Gambar 4.2	Hasil struktur mikro dasar baja VCN (<i>raw material</i>).....	47
Gambar 4.3	Hasil pengamatan struktur mikro setelah nitridasi plasma parameter 2, 3 dan 4 jam perbesaran 10x dan 200x...	48
Gambar 4.4	Diagram batang uji kekerasan raw material dan Perlakuan permukaan.....	50
Gambar 4.5	Indentasi spesimen melintang.....	52
Gambar 4.6	Grafik kekerasan sebagai fungsi jarak penetrasi.....	53
Gambar 4.7	Foto makro hasil goresan pada pengujian keausan (a) variasi 2 jam, (b) variasi 3 jam, dan (c) variasi 4 jam.....	55
Gambar 4.8	Grafik perbandingan nilai keausan baja VCN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penggunaan parameter perbandingan waktu	9
Tabel 2.2	Komposisi kimia dari material Roda gigi	14
Tabel 4.1	Komposisi kimia dari <i>Baja VCN</i>	46
Tabel 4.2	Nilai kekerasan material baja VCN	49
Tabel 4.3	Hasil Analisa Statistik Kekerasan dengan metode Anova Single Factor.....	51
Tabel 4.4	Hasil kekerasan penampang melintang.....	55
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Keausan	57
Tabel 4.6	Hasil Analisa Statistik Keausan dengan metode Anova Single Factor.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai hasil uji kekerasan Vickers

Lampiran 2. Nilai hasil uji kekerasan Vickers penampang melintang

Lampiran 3. Nilai hasil uji keausan Ogoshi