



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**“KARAKTERISASI CACAT BUATAN PADA MATERIAL
SENG (Zn) MENGGUNAKAN MESIN MAGNAFLUX NDT
YOKE Y2”**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

MUHAMMAD SYAHRIL HIDAYAT

40040218060028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
JUNI 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Muhammad Syahril Hidayat

NIM : 40040218060028

Tanda Tangan :

Tanggal : Juli 2021

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TUGAS PROYEK AKHIR

No: 236 / UN7.5.13 / TM / 2021

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM
1	Muhammad Syahril Hidayat	40040218060028
2	Bayu Indra Himawan	40040218060027

Judul Proyek Akhir : Pengujian NDT Magnaflux Yoke Y-2
Dosen Pembimbing : Alaya Fadllu Hadi Mukhamad S.T, M. Eng
NIP. : 198509272012121002

Isi Tugas :

1. Pengoperasian NDT Magnaflux Yoke Y-2
2. Pengujian Cacat Buatan
3. Pembuatan Laporan TA

Proposal TA harus disetujui Dosen Pembimbing dan diserahkan Program Studi paling lambat 2 bulan setelah Surat Tugas ini diterima. Tugas Akhir harus diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak Proposal TA disetujui Dosen Pembimbing, serta diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 25 Juli 2021
Ketua PSD III Teknik Mesin

Drs. Ireng Sigit A, M.Kes
NIP. 196204211986031002

Surat Tugas dicetak 3 lbr utk :

1. Dosen Pembimbing TA
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip jurusan

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Dengan ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul :
“Karakterisasi Cacat Buatan Pada Material Seng (Zn) Menggunakan Mesin
Magnaflex NDT Yoke Y2” yang telah disusun oleh :

Nama : Muhammad Syahril Hidayat

NIM : 40040218060028

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro

Telah disetujui dan disahkan di Semarang pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 29 Juli 2021

Semarang, Juni 2021

Ketua PSD III Teknik Mesin

SV Universitas Diponegoro

Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

NIP. 196204211986031002

Dosen Pembimbing



Alaya Fadlu Hadi M. S.T, M.Eng

NIP. 198509272012121002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Syahril Hidayat

NIM : 40040218060028

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : “Karakterisasi Cacat Buatan Pada Material Seng (Zn) Menggunakan Mesin Magnaflux NDT Yoke Y2”

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Alaya Fadllu Hadi M. S.T, M.Eng (.....)

Penguji 1 : Ir. H. Murni, M.T. (.....)

Penguji 2 : Drs. Wiji Mangestiyono, M.T. (.....)

Semarang, Juli 2021

Ketua PSD III Teknik Mesin

SV Universitas Diponegoro

Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

NIP. 196204211986031002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Syahril Hidayat

NIM : 40040218060028

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Fakultas : Sekolah Vokasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya saya yang berjudul :

“Karakterisasi Cacat Buatan Pada Material Seng (Zn) Menggunakan Mesin Magnaflux NDT Yoke Y2”

Dengan Hak Bebas Royalti / Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihkan media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Juli 2021

Yang menyatakan,

Muhammad Syahril Hidayat

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“There is no easy walk to freedom anywhere, and many of us will have to pass through the valley of the shadow of death. Again and again before we reach the mountain top of our desires.”

Laporan ini di persembahkan kepada :

1. Bapak dan Ibu yang menyayangi dan mendoakan demi keselamatan dan keberhasilan saya.
2. Kakak, dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat hingga Tugas Akhir ini selesai.
3. Segenap dosen, teknisi, dan karyawan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro
4. Teman-teman ENIGMA angkatan 2018 PSD III Teknik Mesin SV Undip.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Karakterisasi Cacat Buatan Pada Material Seng (Zn) Menggunakan Mesin Magnaflux NDT Yoke Y2” dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak saran, bimbingan, dan bantuan dari pihak pembimbing, pemateri, maupun teknisi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Alaya Fadllu Hadi M. S.T, M,Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
6. Orang tua dan keluarga besar penulis atas kasih sayang, perhatian, doa yang selalu menyertai, dan dukungan yang selalu diberikan selama ini.

7. Teman-teman angkatan 2018 Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.
8. Serta semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu per satu yang telah membantu selama pelaksanaan tugas akhir.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

Banyaknya kegagalan mekanis yang di temui, salah satunya faktor kerusakan material, maka pada proses perencanaan dan perawatan perlu di lakukan uji kelayakan bahan, menggunakan metode non destructive testing (NDT), NDT adalah singkatan dari Non-Destructive Testing yang merupakan suatu teknik analisis yang dilakukan untuk mengevaluasi suatu material tanpa merusak fungsi dari benda uji tersebut , Jenis NDT yang di gunakan adalah: Magnethic Particle Test. Alat yang digunakan adalah YOKE Y2.

Material yang di gunakan untuk spesimen adalah baja karbon rendah seng. Seng (Zinc) dilambangkan dengan Zn, memiliki nomor atom 30 dan massa atom relatifnya 65,39. Seng merupakan unsur pertama golongan dua belas. Seng bersifat diamagnetik. Dari pengujian NDT pada spesimen yang telah di buat yaitu untuk cacat permukaan terdeteksi semua dari ukuran 0,1 mm – 1.0 mm dan cacat di bawah permukaan dapat terdeteksi atau tidaknya tergantung ukuran cacat dan jarak cacat yang di butuhkan. Pengujian ini di lakukan untuk mengetahui kehandalan alat dalam mendeteksi cacat dari ukuran terkecil dan jarak cacat dari permukaan material.

Kata Kunci : NDT, Seng (zn), Analisa

ABSTRACT

The number of mechanical failures encountered, one of which is material damage, then in the planning and maintenance process it is necessary to carry out a material feasibility test, using the non-destructive testing (NDT) method, NDT stands for Non-Destructive Testing which is an analytical technique carried out To evaluate a material without destroying the function of the test object, the type of NDT used is: Magnetic Particle Test. The tool used is YOKE Y2.

The material used for the specimens is zinc-low carbon steel. Zinc (Zinc) denoted by Zn, has an atomic number of 30 and a relative atomic mass of 65.39. Zinc is the first element of group twelve. Zinc is diamagnetic. From the NDT test on the specimens that have been made, all surface defects are detected from 0.1 mm - 1.0 mm in size and defects below the surface can be detected or not depending on the size of the defect and the distance of the defect required. This test is carried out to determine the reliability of the tool in detecting defects of the smallest size and distance of defects from the surface of the material.

Keywords : NDT , Zinc (Zn), analys

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
SURAT TUGAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Permasalahan.....	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
1.5.1. Manfaat bagi mahasiswa.....	2
1.5.2. Manfaat bagi laboratorium penguji material.....	3
1.5.3. Manfaat bagi industri	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Non Destructive Testing</i> (NDT)	5
2.2. Tujuan <i>Non Destructive Testing</i> (NDT).....	6
2.3. <i>Magnetic Particle Testing</i>	7
2.3.1. Yoke	9
2.3.2. Klasifikasi Metode Magnetic Particle Test.....	10
2.3.3. Material atau bahan pengujian magnetic particle.....	11

BAB III METODOLOGI.....	13
3.1 <i>Flowchart</i> Pelaksanaan Pengujian NDT	13
3.2 Proses Pelaksanaan Pengujian.....	14
3.3 Seng (Zn).....	14
3.4 Metode Pengujian.....	15
3.4.1 Spesifikasi Alat Pengujian:	16
3.4.2 Bagian- bagian Yoke Y-2.....	16
3.4.3 Standar Operasional Alat	17
3.5 Alat Dan Bahan	20
3.5.1 Alat.....	20
3.5.2 Bahan	24
3.6 Pengujian NDT	25
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA	33
4.1 Hasil Pengujian.....	33
4.1.1 Data Hasil Pengecekan Ukuran Cacat Pada Spesimen Menggunakan Mikroskop.	33
4.1.2 Data Hasil Pengujian Cacat Permukaan.....	35
4.1.3 Data Hasil Pengujian Cacat Di bawah Permukaan	40
BAB V KESIMPULAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arah medan magnet terpotong oleh crack.....	7
Gambar 2. 2 Lifting power.....	10
Gambar 3. 1 Flowchart.....	13
Gambar 3. 2 Mesin Magnaflux NDT	15
Gambar 3. 3 Bagian-bagian Yoke.....	16
Gambar 3. 4 Kelengkapan alat.....	17
Gambar 3. 5 Pemasangan Kabel	18
Gambar 3. 6 Kabel Power	18
Gambar 3. 7 Plug	19
Gambar 3. 8 Kalibrasi Alat	19
Gambar 3. 9 Mesin Magnaflux Yoke Y-2	20
Gambar 3. 10 Serbuk Partikel Magnet.....	21
Gambar 3. 11 Gunting Seng.....	21
Gambar 3. 12 Penggaris	22
Gambar 3. 13 Spidol	22
Gambar 3. 14 Mata Bor 0.1-1.0 mm	23
Gambar 3. 15 Mesin Frais.....	23
Gambar 3. 16 Digital Mikroskop	24
Gambar 3. 17 Penampan	24
Gambar 3. 18 Lembaran Seng.....	25
Gambar 3. 19 Pola.....	25
Gambar 3. 20 Proses Pematangan Bahan	26
Gambar 3. 21 Tanda Titik Bor	26
Gambar 3. 22 Mata Bor.....	27
Gambar 3. 23 Mesin Frais.....	27
Gambar 3. 24 Cek Menggunakan Mikroskop	28
Gambar 3. 25 Penampan	28
Gambar 3. 26 Atur Ukuran Yoke.....	29
Gambar 3. 27 Bahan Dan Penampan	29
Gambar 3. 28 Yoke di atas bahan	30
Gambar 3. 29 Pencet Tombol Switch	30
Gambar 3. 30 Taburkan Serbuk Magnet.....	31
Gambar 4. 1 Grafik Deteksi Cacat Permukaan	39
Gambar 4. 2 Garfik Cacat Lapisan.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	16
Tabel 4. 1 Hasil Pengecekan Menggunakan Mikroskop.....	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tanpa Lapisan.....	35
Tabel 4. 3 Detail Ukuran Deteksi Cacat.....	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian 1 Lapisan	40
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian 2 Lapisan	42
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian 3 Lapisan	43
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian 4 Lapisan	44
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian 5 Lapisan	46
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian 6 Lapisan	47
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian 7 Lapisan.....	48
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian 8 Lapisan.....	49
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian 9 Lapisan.....	50
Tabel 4. 13 Karakteristik cacat di bawah permukaan	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berat Blok Kalibrasi	55
Lampiran 2 Ketebalan Bahan.....	55