



**IDENTIFIKASI CRACK PADA SAMBUNGAN LASAN DENGAN
GETARAN**

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**MUHAMAD RIDWAN
NIM: 41320120072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**IDENTIFIKASI CRACK PADA SAMBUNGAN LASAN DENGAN
GETARAN**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**MUHAMAD RIDWAN
NIM: 41320120072**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ridwan
NIM : 41320120072
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“: Identifikasi crack pada sambungan las dengan getaran” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 7 Oktober 2025,
MERCU BUANA


Muhamad Ridwan

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Muhamad Ridwan**
NIM : **41320120072**
Program Studi : **Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Identifikasi Crack Pada Lasan Dengan Getaran**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 25 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **24 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 25 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

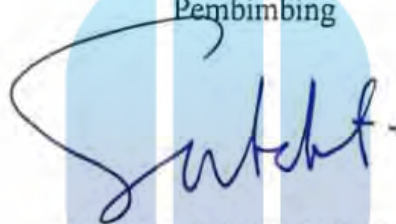
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MUHAMAD RIDWAN
NIM : 41320120072
Fakultas/Program Studi : TEKNIK MESIN
Judul Tugas Akhir : "Identifikasi Crack Pada Lasan Dengan Getaran"

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 29 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



(Dr. Subekti, ST.,MT.,IPM)
NIDN/NUPTK:0323117307

U N I V E R S I T A S

Jakarta, 18 Februari 2026

Mengetahui,

MERCU BUANA

Dekan Fakultas



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T
NIDN/NUPTK:0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T.,M.T
NIDN/NUPTK:0005087502

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Sumito, ibu Entin sebagai orang tua yang mendoakan serta mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir. Tak lupa kepada istri tercinta bernama Fitri Puspta Sari dan ibu mertua saya ibu Soemiatun.
5. Bapak Subekti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Firman dan Bapak diki selaku staff universitas yang telah membantu pada saat proses pengambilan data penelitian
7. Seluruh dosen dan staff Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis sebagai bekal penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 7 Oktober 2025


Muhamad Ridwan

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ridwan
NIM : 41320120072
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : "Identifikasi Crack Pada Lasan Dengan Getaran"

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Januari 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Muhamad Ridwan)

Identifikasi Crack Pada Sambungan Las Dengan Getaran

ABSTRAK

Sambungan las banyak dijumpai di industri dan gedung- gedung pencakar langit dan jembatan, selain itu digunakan pada konturksi baja, rangka mesin dan komponen industri lain, namun sambungan las rentan terhadap kegagalan struktural . Oleh sebab itu perlu dilakukan penendeteksian dini kegagalan struktur. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi yaitu 1. Menganalisis keretakan pada sambungan las dan pengaruh korosi pada hasil lasan dengan menggunakan metode fast fourier transform dan 2. Menganalisis kekuatan tarik akibat terjadinya crack pada hasil lasan, Hasil penelitian Getaran pada lasan dengan pengujian pada titik 3, bahwa frekuensi muncul pada frekuensi 50 Hz dengan amplitude sebesar 101,389 mm/s² pada kondisi karat sedangkan pada kondisi normal frekuensi muncul pada frekuensi 44 Hz dengan amplitude 13,6519 mm/s², Hasil mode shape muncul sebanyak 11 yang merupakan gabungan dari pengujian karat dan tidak karat , terdapat 2 frekuensi global yaitu 3 Hz dan 24 Hz. Frekuensi pada kondisi karat bergeser kanan dibandingkan kondisi tidak karat. hal ini disebabkan berkurangnya massa beam akibat karat. Kemudian hasil analisis sambungan yang mengalami crack pada titik 1, frekuensi muncul pada frekuensi 47 Hz dengan amplitude 1,57155 mm/s². Pada titik 1 crack 0.5 frekuensi yang muncul pada frekuensi 8 Hz dengan amplitude 2,07179 mm/s² dan titik 1 crack 1.0 diperlihatkan bahwa frekuensi muncul pada 9,5 Hz dengan amplitude 1,76049 mm/s². Pada saat crack lebih tinggi maka yang terjadi adalah frekuensi semakin tinggi hal ini terjadi dikarenakan karakteristik crack semakin tinggi maka frekuensi juga semakin tinggi pada saat pengelasan dan Hasil analisis kekuatan tarik pada sambungan las non crack dan yang mengalami crack hasil penelitian menunjukan pada kondisi non crack sebesar 247 Mpa, pada kondisi crack 0.5 nilai sebesar 242 Mpa sedangkan pada crack 1.0 memiliki nilai sebesar 196 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian mengalami penurunan nilai E dikarenakan adanya crack yang terjadi pada sambungan pengelasan. ketika berkurangnya nilai E, kemudian akibat dari crack mengurangi kekuatan stress

Kata Kunci : Sambungan las, kegagalan, getaran, bump test

Identification of Cracks in Welded Joints Using Vibration Analysis

ABSTRACT

Welded joints are often found in industries and skyscrapers and bridges, besides being used in steel contours, machine frames and other industrial components, but welded joints are susceptible to structural failure. Therefore, early detection of structural failure is necessary. In this study, identification was carried out, namely 1. Analyzing cracks in welded joints and the effect of corrosion on weld results using the fast fourier transform method and 2. Analyzing tensile strength due to cracks in weld results, The results of the vibration study on welds with testing at point 3, that the frequency appears at a frequency of 50 Hz with an amplitude of 101.389 mm/s^2 in rust conditions while in normal conditions the frequency appears at a frequency of 44 Hz with an amplitude of 13.6519 mm/s^2 , The results of the mode shape appear as many as 11 which are a combination of rust and non-rust tests, there are 2 global frequencies, namely 3 Hz and 24 Hz. The frequency in the rust condition shifts to the right compared to the non-rust condition. This is due to the reduction in beam mass due to rust. Then the results of the analysis of the cracked joint at point 1, the frequency appears at a frequency of 47 Hz with an amplitude of 1.57155 mm/s^2 . At point 1 crack 0.5 the frequency appears at a frequency of 8 Hz with an amplitude of 2.07179 mm/s^2 and point 1 crack 1.0 is shown that the frequency appears at 9.5 Hz with an amplitude of 1.76049 mm/s^2 . When the crack is higher, what happens is that the frequency is higher, this occurs because the higher the crack characteristics, the higher the frequency during welding and the results of the tensile strength analysis on non-crack and cracked welded joints, the results of the study show that in non-crack conditions it is 247 Mpa, in crack 0.5 conditions the value is 242 Mpa while in crack 1.0 it has a value of 196 Mpa. It can be concluded that the results of the study experienced a decrease in the E value due to the presence of cracks that occur in the welding joint. when the E value decreases, then the result of the crack reduces the stress strength

Keywords: Welded joint, Failure, Vibration, Bump tes

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Getaran	6
2.2.1 Pengertian Getaran	6
2.2.2 Tipe Data Getaran (Vibrasi)	7
2.2.3 Pengukuran Getaran dengan Metode Bump Test	9
2.2.4 Model Matematik Fungsi Respon Frekuensi	11
2.3 Las Smaw	12
2.3.1 Prinsip Kerja Las SMAW	13

2.3.2 Komponen Utama Mesin Las SMAW	13
2.3.3 Jenis Elektroda dan Klasifikasi.....	13
2.3.4 Parameter dan Variabel Proses Las SMAW	14
2.3.5 Aplikasi Las SMAW dalam Industri	14
BAB III METODOLOGI.....	15
3.1 Diagram Alir	15
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	19
3.3 Pengujian Getaran Menggunakan Fft Analyzer Onno Sokki Cf-3600	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Analisis Getaran Pada Sambungan Las	24
4.1.1 Analisis Getaran pada Sambungan Las yang mengalami Korosi dan Tidak Korosi.....	25
4.1.2 Analisis sambungan yang mengalami crack.....	26
4.1.3 Analisis sambungan las yang mengalami korosi dan crack.....	27
4.2 Analisis Kekuatan Tarik Pada Sambungan Las	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi perbedaan domain waktu dan domain frekuensi	8
Gambar 2.2 Contoh bentuk domain waktu data	8
Gambar 2.3 Contoh bentuk domain frekuensi data	9
Gambar 2.4 Tes bump menunjukkan mode struktural pada 52,0 Hz dan 113,5 Hz.	10
Gambar 2.5 Block diagram of an FRF	12
Gambar 3.1 Diagram Alir	15
Gambar 3.2 Diagram alir pengolahan data	17
Gambar 3.3 Data File Txt	17
Gambar 3.4 Hasil Grafik Amplitude dan Frekuensi	18
Gambar 3. 5 Hasil Grafik FFT	18
Gambar 3.6 Bump Test	19
Gambar 3.7 Palu	19
Gambar 3.8 Foto Pengujian Las	20
Gambar 3.9 Ono Sokki CF-3600	21
Gambar 3.10 Sensor Accelerometer	22
Gambar 3.11 Proses Pengujian Getaran	22
Gambar 4.1 Proses Pengujian	24
Gambar 4.2 Hasil FFT pada Las titik 3	25
Gambar 4.3 Hasil FFT Titik 1 Crack	26
Gambar 4.4 Hasil FFT Titik 4 Korosi dan Crack	27
Gambar 4.5 Kekuatan Uji Tarik	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian-Penelitian Terdahulu	4
Tabel 3.1 Spesifikasi Spesifikasi ST-41	20
Tabel 3.2 Spesifikasi Las.....	21
Tabel 3.3 Spesifikasi Sensor Accelerometer	22
Tabel 4.1 Data Pengujian Karat dan Non Karat.....	25

