

# **METODE TRANSFORMASI WAVELET UNTUK MENDIAGNOSIS CACAT PADA RODA GIGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat**

**Sastra – 1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



# **UMY**

**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

**Unggul & Islami**

**Disusun Oleh:**

**ANGGARA DWI YUDHA A.**

**20180130049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA 2021**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangam di bawah ini:

Nama : Anggara Dwi Yudha A

Nomor Mahasiswa : 20180130049

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 05 Oktober 2022



(Anggara Dwi Yudha A)

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”

**-Q.S. Al-Baqarah:286**

“Jika kamu jujur, maka kamu akan bertahan. Namun, jika kamu berbohong, kamu akan musnah selamanya”

**-Khalid Bin Walid-**

*“Si Vis Pacem Para Bellum”*

**-Ronald Reagan-**

Persembahan:

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Kasiman dan Ibu Suwarni yang telah memberikan begitu banyak kebahagiaan, pengalaman dan motivasi dalam hidup saya. Semoga atas ridho orang tua, Alloh SWT pun meridhoi perjalanan saya untuk mencapai kesuksesan. Serta tak lupakan ucapkan terimakasih kepada Rina Erliyana yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam langkahku.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, kenikmatan dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Alhamdulillahirobbil'alamin penulis telah menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Metode Transformasi Wavelet Untuk Mendiagnosis Cacat Roda Gigi**". Tugas akhir ini berisi tentang metode diagnosis kerusakan roda gigi menggunakan metode getaran dengan algoritma Transformasi Wavelet

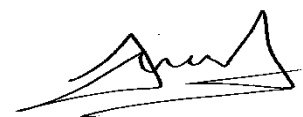
Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan kuliah jenjang Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih ada kekurangan dan masih jauh dari bentuk sempurna, seperti pepatah sunda yang mengatakan "cikaracak ninggang batu laun-laun jadi legok". Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi dari semua pihak untuk memperbaiki tugas akhir ini agar lebih baik dimasa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Yogyakarta, 05 Oktober 2022

Penulis



(Anggara Dwi Yudha A)

## DAFTAR ISI

halaman	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>INTISARI</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Dasar Teori .....	7
2.2.1. Roda Gigi .....	7
2.2.2. Cacat Roda Gigi .....	7
2.2.3. Getaran .....	8
2.2.4. Getaran Pada Roda Gigi.....	11
2.2.5. Analisis Getaran .....	13
2.2.6. Domain Waktu .....	14
2.2.7. Domain Frekuensi .....	14
2.2.8. Akuisisi Data.....	15
2.2.9. <i>FFT (Fast Fourier Transform)</i> .....	18

2.2.10. <i>Doubechies</i> .....	19
2.2.11. Transformasi <i>Wavelet</i> .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
3.1. Skema Alat Uji .....	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.3. Perangkat Akuisisi Data.....	29
3.4. Diagram Alir .....	32
3.5. Diagram Alir Pengolahan Data.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>37</b>
4.1. Data Penelitian .....	37
4.2. Analisis FFT .....	37
4.2.1. Analisis Plot Domain Waktu.....	37
4.2.2. <i>Gear Mash Frequency (GMF)</i> .....	39
4.2.3. Analisa Plot Domain Frekuensi .....	39
4.3. Transformasi Wavelet .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	<b>46</b>
5.1. Kesimpulan.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 <i>Gear Mash Frequency (GMF)</i> .....	39
---	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Roda gigi .....	7
Gambar 2. 2 Cacat-cacat roda gigi .....	8
Gambar 2. 3 Gerak sistem Massa-Pegas .....	9
Gambar 2. 4 Frekuensi .....	9
Gambar 2. 5 Amplitudo.....	10
Gambar 2. 6 Harmonik Getaran .....	11
Gambar 2. 7 Domain Waktu .....	14
Gambar 2. 8 Domain Frekuensi .....	15
Gambar 2. 9 Blok sistem akuisisi data .....	16
Gambar 2. 10 <i>Accelerometer</i> .....	17
Gambar 2. 11 Ilustrasi under sampling .....	18
Gambar 3. 1 Skema Alat Uji Kerusakan Roda Gigi .....	22
Gambar 3. 2 Kondisi normal Gambar 3. 3 Kondisi cacat .....	24
Gambar 3. 4 Motor listrik.....	25
Gambar 3. 5 Poros <i>input</i> dan poros <i>output</i> .....	25
Gambar 3. 6 Bantalan.....	26
Gambar 3. 7 <i>GearBox</i> .....	26
Gambar 3. 8 <i>Fane Blade</i> .....	27
Gambar 3. 9 <i>Tachometer Digital</i> .....	27
Gambar 3. 10 <i>Accelerometer Piezoelectric</i> .....	28
Gambar 3. 11 Kabel Konektor .....	28
Gambar 3. 12 Leptop.....	29
Gambar 3. 13 Modul Ni 9234 .....	30
Gambar 3. 14 <i>Software Ni Max</i> .....	30
Gambar 3. 15 <i>Software matlab</i> .....	31
Gambar 3. 16 Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 3. 17 Diagram Alir Pengolahan Data .....	35
Gambar 4. 1 Ploting Grafik Domain Waktu Roda Gigi Normal dan.....	38
Gambar 4. 2 Ploting Grafik Domain Frekuensi Roda Gigi Normal .....	40
Gambar 4. 3 Ploting Grafik Domain Frekuensi Roda Gigi Cacat.....	40
Gambar 4. 4 Domain waktu koefisien <i>CWT</i> db2 dan cacat roda gigi .....	42
Gambar 4. 5 Spektrum envelope berdasarkan Coeficient <i>CWT</i> Roda Gigi Normal .....	43
Gambar 4. 6 Spektrum envelope berdasarkan Coeficient <i>CWT</i> Roda Gigi Cacat .....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: <i>Script</i> matlab pengambilan data sinyal getaran .....	52
Lampiran 2: <i>Script</i> FFT plot domain waktu dan domain frekuensi .....	53
Lampiran 3: <i>Script</i> helper plot combs .....	54
Lampiran 4: <i>Script</i> envelope spektrum .....	55
Lampiran 5: <i>Coefficient</i> wavelet to plot the envelope .....	56