

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN V- BELT PADA SCREW COMPRESSOR  
DENGAN METODE NOISE DAN GETARAN**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI KERUSAKAN *V- BELT* PADA *SCREW COMPRESSOR*  
DENGAN METODE *NOISE* DAN GETARAN



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Holil Mustakim  
NIM : 41315120037  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STARTA SATU (S1)  
JULI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KERUSAKAN *V-BELT* PADA *SCREW COMPRESSOR*  
DENGAN METODE *NOISE* DAN *GETARAN*



Disusun oleh:

Nama : Holil Mustakim  
NIM : 41315120037  
Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal : 4 Agustus 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

(Agung Wahyudi Biantoro, ST, MM, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Holil mustakim

NIM : 41315120037

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Identifikasi Kerusakan *V- Belt* Pada *Screw Compressor* Dengan Metode *Noise* Dan Getaran

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau menjiplak terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

# MERCU BUANA

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 04 Agustus 2020



(Holil Mustakim)

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena kehendak dan ridhonya sehingga peneliti bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Peneliti sadar bahwa Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih :

1. Kepada Bapak Agung Wahyudi Biantoro, ST, MM, MT. Selaku dosen pembimbing yang sudah senantiasa sabar dalam membimbing peneliti, selalu memberikan ilmu dan waktunya untuk memberikan arahan- arahan, sehingga peneliti bisa melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kepada Bapak Subekti, ST, MT selaku dosen teknik mesin yang sudah membantu memberikan ilmu-ilmunya kepada peneliti sehingga tugas akhir ini bisa selesai.
3. Kepada Bapak Dr. Abdul Hamid, B.Eng, M.Eng selaku dosen teknik mesin yang sudah turut membantu dan memberi dukungan kepada peneliti.
4. Kepada Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku dekan fakultas teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Kepada Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT selaku kaprodi teknik mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Kepada Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M. Eng selaku koordinator tugas akhir teknik mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
7. Kepada kedua orang tua yang selalu mencurahkan perhatian, semangat dan doa, sehingga peneliti bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Kepada istri tercinta Devita Sari Amd. Kep yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, semangat dan doa sehingga peneliti bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kepada teman- teman peneliti *Vibrasi* yang selalu memberikan bantuan tenaga, waktu, ilmu dan doa sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Kepada Bapak Suhandi, Bapak Ade Taufik, Bapak Muchson Ardani, Bapak Asep Sasongko dan Bapak Alim selaku pimpinan di PT. Astra Daihatsu Motor yang selalu memberikan izin dan dukungan.



Jakarta, 04 Agustus 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Holil Mustakim".

(Holil Mustakim)

## ABSTRAK

*V-belt* adalah salah satu komponen penting pada *Screw Compressor*. *V-belt* berfungsi mentransmisikan daya dari motor listrik diteruskan ke puli rotor, sehingga jika terjadi kerusakan pada *v-belt* akan menurunkan performa kerja kompresor. Pada zaman sekarang didunia industri kerusakan mesin perlu dideteksi lebih dini agar tidak menimbulkan kerugian, tidak menimbulkan dampak negatif terhadap mesin lain, kesehatan lingkungan kerja dan bangunan di area mesin. Penelitian ini yang dilakukan pada *v-belt* Optibelt tipe XPZ bertujuan untuk mengetahui karakteristik *noise* dan respon getaran saat *v-belt* kondisi normal dan rusak. *Noise* diuji dari tiga titik A1, B1 dan C1 dengan jarak pada masing- masing titik 50 cm, 100 cm dan 150 cm dengan putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm. Getaran diuji dengan menempelkan sensor pada dinding dengan titik A, B dan C dengan putaran motor listrik 2000 rpm, hasil respon getaran diolah menggunakan matlab. Hasil penelitian ini menunjukkan ada peningkatan *noise* pada saat *v-belt* dalam keadaan rusak, putaran 2000 rpm adalah putaran dengan hasil *noise* tertinggi yaitu pada jarak 50 cm titik A1 89,6 dB, B1 89,5 dB, dan titik C1 89,7 dB. Pada jarak 100 cm titik A1 87,8 dB, B1 88,5 dB dan C1 88,1 dB. Pada jarak 150 cm titik A1 86,8 dB, B1 86,5 dB dan titik C1 87,7 dB. Hasil respon getaran menunjukkan amplitudo yang lebih tinggi saat *v-belt* dalam keadaan rusak pada titik A amplitudo puncaknya  $0.5143 \text{ m/s}^2$ , pada titik B  $0.6767 \text{ m/s}^2$  dan pada titik C sebesar  $0.9113 \text{ m/s}^2$ .

**Kata Kunci :** *V-belt*, *noise* dan getaran, *screw compressor*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## **IDENTIFICATION OF V-BELT DAMAGE TO THE SCREW COMPRESSOR WITH NOISE AND VIBRATION METHODS**

### **ABSTRACT**

*V-belt is one of the important components in the Screw Compressor . V-belt functions to transmit the power from the electric motor to the pulley rotor, so that if there is damage to the v-belt will reduce the performance of the compressor. Nowadays in the industrial world, engine damage needs to be detected early so that it does not cause losses, does not cause negative impacts on other machines, the health of the work environment and buildings in the engine area. The research was conducted on a v-b elt Optibelt XPZ type aims to determine the characteristics of the noise and vibration response when the v-belt normal conditions and damaged. Noisetested from three points A1, B1 and C1 with a distance at each point 50 cm, 100 cm and 150 cm with a rotation of 1000 rpm, 1500 rpm and 2000 rpm. Vibration is tested by attaching the sensor to the wall with points A, B and C with 2000 rpm electric motor rotation, the results of the vibration response are processed using matlab. The results of this study indicate that there is an increase in noise when the v-belt is damaged, the 2000 rpm rotation is the rotation with the highest noise results at a distance of 50 cm A1 point 89.6 dB, B1 89.5 dB, and C1 point 89.7 dB . At a distance of 100 cm A1 points 87.8 dB, B1 88.5 dB and C1 88.1 dB. At a distance of 150 cm A1 points 86.8 dB, B1 86.5 dB and point C1 87.7 dB. The results of the vibration response show a higher amplitude when v-beltin a damaged condition at point A the peak amplitude is  $0.5143 \text{ m/s}^2$ , at point B  $0.6767 \text{ m/s}^2$  and at point C is  $0.9113 \text{ m/s}^2$ .*

**Keywords :** *v-belt , noise and vibration, screw compressor*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACK</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>SCREW COMPRESSOR</i>	5
2.2. PULI	5
2.3. V-BELT (SABUK V)	6
2.3.1. Fungsi <i>V-Belt</i>	6
2.3.2. Komponen Penyusun dan Material <i>V- Belt</i>	7
2.3.3. Jenis dan <i>Type V-Belt</i>	8

2.3.4. Panjang <i>V-Belt</i>	10
2.3.5. Tegangan <i>V-Belt</i>	11
2.3.6. Tegangan Operasi dan Beban <i>V- Belt</i>	12
2.4 <i>NOISE</i>	13
2.4.1. Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan	14
2.4.2. Intensitas Bunyi dan Taraf intensitas Bunyi	14
2.5. GETARAN	15
2.5.1. Analisis Getaran	15
2.5.2. Sinyal Getaran	16
2.5.3. Amplitudo	16
2.5.4. Frekuensi	17
2.5.5. Fungsi Respon frekuensi (FRF)	17
2.5.6. <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	18
2.6. MATLAB	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. DIAGRAM ALIR	20
3.1.1. Studi Literatur	22
3.1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	22
3.1.3. Persiapan Alat uji	22
3.1.4. <i>Eksperimen</i>	23
3.1.5. Pengolahan Data	25
3.2. ALAT DAN BAHAN	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. SINYAL NOISE	31
4.1.1. Hasil Data <i>Noise</i> Pada Putaran 1000 rpm	31
4.1.2. Hasil Data <i>Noise</i> Pada Putaran 1500 rpm	32
4.1.3. Hasil Data <i>Noise</i> Pada Putaran 2000 rpm	34
4.2. SINYAL GETARAN	35
4.2.1. Hasil Respon Getaran Pada Titik A	36
4.2.2. Hasil Respon Getaran Pada Titik B	37
4.2.3. Hasil Respon Getaran Pada Titik C	38
BAB V PENUTUP	40
5.1. KESIMPILAN	40
5.2. SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen Sabuk	7
Gambar 2.2. <i>V-Belt Type Standart</i>	8
Gambar 2.3. <i>V- Belt Type Wedge</i>	9
Gambar 2.4. <i>V- Belt Type Narrow</i>	9
Gambar 2.5. <i>V- Belt Multi Rib</i>	10
Gambar 2.6. <i>V- Belt Type Variable Speed</i>	10
Gambar 2.7. Tegangan Statik Sabuk	11
Gambar 2.8. Tegangan Operasi dan Beban <i>V- Belt</i>	12
Gambar 2.9. Amplitudo	17
Gambar 2.10. Block Diagram FRF	18
Gambar 3.1. Diagram Alir Pengujian	21
Gambar 3.2. <i>Lay Out</i> Pengujian <i>Noise</i>	23
Gambar 3.3. Sensor di Titik A	24
Gambar 3.4. Sensor di Titik B	24
Gambar 3.5. Sensor di Titik C	25
Gambar 3.6. <i>Screw Compressor</i>	26
Gambar 3.7. <i>V- Belt XPZ</i>	27
Gambar 3.8. <i>Vibration Analyzer Onosokki</i>	28
Gambar 3.9. Sensor Accelerometer	28
Gambar 3.10. <i>Sound Level Meter</i>	29
Gambar 3.11. Tacho Meter	30
Gambar 3.12. Meteran	30
Gambar 4.1. Hasil <i>Noise</i> Pada Putaran 1000 rpm	32
Gambar 4.2. Hasil <i>Noise</i> Pada Putaran 1500 rpm	33

Gambar 4.3. Hasil <i>Noise</i> Pada Putaran 2000 rpm	35
Gambar 4.4. FFT di Titik A	37
Gambar 4.5. FFT di Titik B	38
Gambar 4.6. FFT di Titik C	39



## DAFTAR TABEL

3.1. *Spesifikasi screw compressor*

27



## DAFTAR SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>
L	Panjang <i>v-belt</i>
$r_1$	Jari- jari puli penggerak
$r_2$	Jari- jari puli yang digerakan
X	Jarak antar puli
$T_{st}$	Tegangan statik sabuk
$K_\theta$	Faktor koreksi busur kontak
$P_d$	Daya rencana
W	Berat sabuk tiap kaki satuan panjang
V	Kecepatan sabuk
$g_c$	Konstanta gravitasi
$N_b$	Jumlah sabuk yang digunakan
$T_e$	Tegangan efektif
$T_t$	<i>Tigh side tension</i>
$T_s$	<i>Slack side tension</i>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA