



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SIMULASI GETARAN
PADA POROS BERPUTAR DENGAN VARIASI PUTARAN
DAN VARIASI BEBAN LENGKUNG
(STUDI KASUS PADA BEBAN 16,5 kg)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

RAYNALDI SEMBIRING

21050114060005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
AGUSTUS 2018**

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 : Raynaldi Sembiring

NIM : 21050114060005

Tanda Tangan :

Tanggal : 27 September 2017

HALAMAN SURAT TUGAS PROYEK AKHIR



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 07 / VI / TA / DIII TM / 2016

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

| No. | NAMA | NIM |
|-----|---------------------------|----------------|
| 1 | Aswari Andhika | 21050114060006 |
| 2 | Afizal Nur Gustin Isnanda | 21050114060013 |
| 3 | Imam Prasetyo | 21050114060012 |
| 4 | Indrajati Saputra | 21050114060025 |

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat Simulasi Getaran pada Poros Berputar dengan Variasi Beban Lengkung dan Variasi Putaran.

Dosen Pembimbing : Bambang Setyoko, S.T, M.Eng
NIP. : 196809011998021001

Isi Tugas :

1. Desain Alat Uji Simulasi Getaran pada Poros Berputar dengan Variasi Beban Lengkung dan Variasi Putaran.
2. Lakukan Perhitungan Kontruksi dan Gaya yang terjadi dengan Standar ASTM.
3. Lakukan Pengujian Performa Alat, Catat Data dan Anaisa Hasilnya
4. Buat Laporan Lengkap disertai dengan Kesimpulan Hasil 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, 7 Juni 2017
Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP. 196809011998021001

Surat Tugas dicetak 3 lbr utk :

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

NAMA : Raynaldi Sembiring
NIM : 21050114060005
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Judul : Rancang Bangun Alat Simulasi Getaran Pada Poros Berputar Dengan Variasi Putaran Dan Variasi Beban Lengkung

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahlimadya (Amd) pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Drs. Indartono, M.Par., M.Si. ()
Pembimbing : Drs. Indartono, M.Par., M.Si. ()
Penguji : Didik Ariwibowo, ST, MT. ()
Penguji : Drs. Wiji Mangestiyono, MT ()

Semarang, 12 April 2018
Ketua PSD III Teknik Mesin

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Raynaldi Sembiring
NIM : 21050114060005
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin/Diploma III
Fakultas : Teknik
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 ilmiah saya yang berjudul : “Rancang Bangun Alat Simulasi Getaran Pada Poros Berputar Dengan Variasi Putaran Dan Variasi Beban Lengkung” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti / Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal :

Yang Menyatakan

Raynaldi Sembiring
NIM. 21050114060005

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Lakukan hal apapun yang menurutmu benar, raihlah kesuksesan dengan segala proses”

Persembahan:

1. Tuhan yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunia-Nya
2. Bapak dan Ibu tercinta yang memberikan kepercayaan dan dukungan secara moril dan materiil kepada kami
3. Bapak Bambang Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, selaku Ketua PSD-III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
4. Bapak Drs. Indartono M.Par, M.Si selaku dosen pembimbing yang membimbing kami selama proses pengerjaan hingga laporan selesai.
5. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes selaku dosen wali.
6. Dosen yang telah membimbing dan membekali kami.
7. Yusni Bodad yang telah membantu dan memberi semangat hingga terselesaikannya laporan ini.
8. Keluarga besar dan teman – teman PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Simulasi Getaran Pada Poros Berputar Dengan Variasi Putaran Dan Variasi Beban Lengkung” tanpa ada masalah dan hambatan yang berarti.

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Dengan penulisan laporan ini diharapkan dapat bermanfaat, menambah pengetahuan serta teknologi dibidang keteknikan khususnya teknik mesin.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tentunya tidak terlepas dari bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Drs. Indartono M.Par, M.Si selaku Dosen Pembimbing.
4. Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes. selaku Dosen Wali Angkatan 2014 Kelas A. Teman-teman kelompok Tugas Akhir yang selalu berjuang bersama sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini dengan baik.

5. Orang tua , keluarga dan pacar yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi yang tak ternilai harganya.
6. Teman-teman angkatan 2014 Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir maupun dalam laporan ini.
7. Dan semua pihak yang telah membantu penulis secara tidak langsung memperlancar penyusunan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

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

Semarang, 27 September 2017

Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA SIMULASI GETARAN PADA POROS BERPUTAR DENGAN VARIASI PUTARANDAN VARIASI BEBAN LENGKUNG

Getaran adalah suatu hal yang pasti ada dalam sebuah sistem kerja pada suatu instalasi mesin. Tetapi getaran yang berlebih tentunya akan berpengaruh terhadap performa maupun umur kekuatan dari suatu komponen yang ada. Tujuan pembuatan alat simulasi getaran ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi besarnya nilai getaran pada poros. Pengujian getaran dilakukan pada sembilan titik pengukuran, yaitu titik vertikal, horizontal, dan aksial pada bearing 1, bearing 2, dan motor listrik bagian depan dan belakang. Pada setiap variabel beban, akan divariasikan dengan putaran motor listrik, sehingga didapat data getaran terhadap variabel beban lengkung dan variabel putaran. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapat hasil bahwa semakin tinggi putaran mesin, semakin tinggi pula getaran yang terjadi, ditambah dengan penambahan beban pada arah vertikal poros, yang menyebabkan getaran makin tinggi pada arah vertikal. Adanya *missalignment* juga mempengaruhi besar kecilnya getaran yang timbul.

Kata kunci : *Vibration*, Poros berputar, Pengukuran getaran

ABSTRACT

DESIGN OF VIBRATION SIMULATION AT THE ROTATING SHAFT WITH ROUND AND ARCH LOAD VARIATIONS

Vibration is a sure thing in a system working on an installation machine. But the excess vibration certainly would have an effect on the performance or the age of the power of an existing component. The purpose of the creation of this vibration simulation tool is to find out what factors are influencing the magnitude of the vibration value on the axis. Vibration testing performed on nine measurement point, i.e. the point of vertical, horizontal, axial, on bearing 1, bearing 2 and electric motor the front and rear. On each variable load, will vary with the rotation of the electric motor, so so the obtained data of vibration against the variable weights and variable round. From the results of testing conducted obtained the results that the higher rotation of the engine, the higher the vibration happens, plus the addition of a load in the direction of the vertical shaft, leading to higher vibrations on the vertical direction. The presence of large also affect small misalignment vibrations arise.

Keywords :Vibration, rotating shaft, vibration measurement

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

| Simbol | Keterangan | Penggunaan halaman pertama |
|------------|---|-------------------------------|
| <i>cps</i> | <i>Cycle per second</i> | 6 |
| Hz | <i>Hertz</i> | 6 |
| A | Panjang jarak radius pergeseran (μ) | 9 |
| f | Frekuensi gerak bolak-balik (Hz) | 9 |
| t | Waktu (<i>second</i>) | 9 |
| Pk | <i>Peak</i> | 11 |
| RMS | <i>Root Mean Square</i> | 11 |
| MTBM | <i>Machine To Be Moved</i> | 19 |
| MTBS | <i>Machine To Be Shimmed</i> | 19 |
| n | Putaran motor listrik (rpm) | 37 |
| Vel | <i>Velocity</i> | 50 |
| Acc | <i>Acceleration</i> | 50 |
| cpm | <i>Cycle per minute</i> | 51 |
| rpm | <i>Rotation per minute</i> | 51 |

| | | |
|-------|----------------------|----|
| M_L | Momen lentur | 61 |
| N_C | Putaran kritis (rps) | 63 |
| E | Modulus young (Pa) | 63 |
| M | Massa beban (kg) | 63 |
| L | Panjang poros (mm) | 63 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| 1. Tabel data hasil pengujian 0 kg..... | 96 |
| 2. Tabel data hasil pengujian 16,5 kg..... | 97 |
| 3. Dokumentasi..... | 98 |
| 4. Data <i>Machinery Fault Simulator Lite</i> (MFS-LT)..... | 99 |
| 5. Dokumentasi <i>Machinery Fault Simulator Lite</i> (MFS-LT) <i>Training</i> <i>Centre Universitas Diponegoro</i> | 107 |

Perhitungan