

LAPORAN TUGAS AKHIR

Analisa Pengaruh Penggunaan *Variable Speed Drive* Model *Open-Loop* Terhadap *Lifetime Brake Lining* Pada *Electromagnetic Hoisting Brake* *Overhead Crane*

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Dwi Maryanto

NIM : 41313120016

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Maryanto

NIM : 41313120016

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penggunaan *Variable Speed Drive* Model *Open-Loop* Terhadap *Lifetime Brake Lining* Pada *Electromagnetic Hoisting Brake Overhead Crane*.

Dengan ini menyatakan bahwa 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 penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 21 Agustus 2015

Penulis



LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Pengaruh Penggunaan *Variable Speed Drive Model Open-Loop*
Terhadap *Lifetime Brake Lining Pada Electromagnetic Hoisting Brake*
*Overhead Crane***



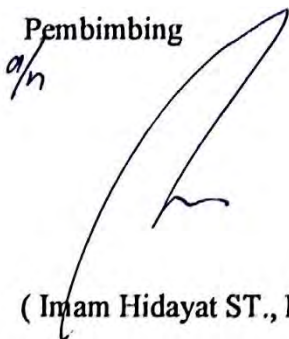
Nama : Dwi Maryanto

NIM : 41313120016

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing

a/n

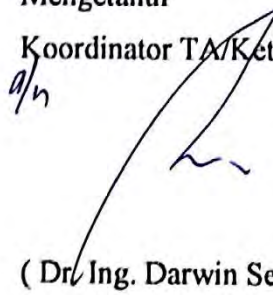


(Imam Hidayat ST., MT.)

Mengetahui

Koordinator TA/Ketua Program Studi

a/n



(Dr. Ing. Darwin Sebayang)

ABSTRAK

Crane merupakan alat angkat yang dapat digunakan untuk memindahkan benda secara vertikal maupun horisontal. *Crane* menggunakan satu atau lebih mesin sederhana, seperti hoist untuk menciptakan keunggulan mekanis dan dengan demikian memindahkan beban diluar kemampuan normal manusia.

Ada beberapa macam *industrial crane*, diantaranya adalah *overhead crane (single* maupun *double girder)*, *gantry crane*, *jib crane* dan *monorail crane*. Komponen dari crane yang berfungsi untuk mengangkat beban adalah *hoist*. *Hoist* ada dua macam berdasarkan media angkatnya, yaitu *chain hoist* dan *wire rope hoist*. Baik *chain* maupun *wire rope hoist* umumnya digerakkan oleh motor listrik. Adapun untuk *crane control* ada dua macam, yaitu *direct-on-line control (DOL)* dan *variable speed drive control (VSD)*. Masing-masing model memiliki kelebihan baik secara teknis maupun komersial.

Pada saat bekerja mengangkat maupun menurunkan beban, motor *hoist* yang bekerja. Pada saat beban berhenti dari proses pengangkatan maupun penurunan, sementara belum menyentuh titik tumpuannya, maka yang menahan beban tersebut adalah *hoisting brake*. Umumnya *hoisting brake* yang banyak digunakan adalah model *electromagnetic brake*. Di dalam *electromagnetic brake* terdapat *brake lining/kampas rem*. *Lifetime* dari *brake lining* tersebut dipengaruhi oleh *load spectrum*/variasi pembebanan dan model *control* yang digunakan.

Kata kunci: *industrial crane control, direct-on-line, variable speed drive, brake, electromagnetic hoisting brake, brake lining*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sesuai dengan kurikulum mata kuliah Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Pengaruh Penggunaan Variable Speed Drive Model Open-Loop Terhadap *Lifetime Brake Lining* Pada *Electromagnetic Hoisting Brake Overhead Crane*”.

Selain itu, Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipenuhi oleh mahasiswa Universitas Mercu Buana dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan ujian kesarjanaan Strata Satu (S1).

Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Secara khusus ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak. Dr. Ing. Darwin Sebayang selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Imam Hidayat, ST, MT, selaku Wakil Kepala Studi Teknik Mesin sekaligus Dosen Pembimbing.
3. PT. Wiryta Krenindo Perkasa, yang telah mengizinkan untuk menggunakan *training facility*-nya untuk melakukan pengujian.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Jakarta, 21 Agustus 2015

Penyusun

Dwi Maryanto



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i.
Halaman Pernyataan	ii.
Halaman Pengesahan	iii.
Abstrak	iv.
Kata Pengantar	v.
Daftar Isi	vi.
Daftar Tabel	vii.
Daftar Gambar	viii.
Daftar Grafik	ix.
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Industrial Crane Overview</i>	4
2.2 <i>Crane Control Pada Electric Overhead Crane</i>	11
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Pengujian	
3.1.1 Persiapan Pengujian	21

	3.1.2 Pengujian	26
	3.2 Metode Literatur	27
	3.3 Diagram Alir Metode Penelitian	28
BAB IV	DATA HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA	
	4.1 Data Hasil Pengujian	29
	4.2 Analisa	29
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan	33
	5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		
	Data Pencatatan Hasil Pengujian	35



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Hasil Pengukuran <i>Brake Lining</i> Sebelum Dan Sesudah Pengujian	29
Tabel 3.2 Selisih Rata-Rata Ketebalan Brake Lining Sebelum Dan Sesudah Pengujian	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Electric single girder suspension overhead crane.</i>	4
Gambar 2.2 <i>Electric double girder top running overhead crane.</i>	5
Gambar 2.3 <i>Pillar jib crane.</i>	6
Gambar 2.4 <i>Electric wire rope hoist dan electric chain hoist.</i>	6
Gambar 2.5 <i>Electric wire rope hoist.</i>	7
Gambar 2.6 <i>Electric chain hoist.</i>	7
Gambar 2.7 <i>Pneumatic chain hoist.</i>	8
Gambar 2.8 <i>Stationary hoist.</i>	9
Gambar 2.9 <i>Monorail trolley hoist.</i>	9
Gambar 2.10 <i>Double rail crab hoist.</i>	9
Gambar 2.11 <i>Electromagnetic brake.</i>	10
Gambar 2.12 <i>Fleming's left-hand rule.</i>	11
Gambar 2.13 <i>Arago's disk.</i>	12
Gambar 2.14 <i>Cutaway view 3-phase motor induksi.</i>	12
Gambar 2.15 <i>Overhead crane movement.</i>	13
Gambar 2.16 <i>Contoh circuit diagram dengan DOL control double speed.</i>	15
Gambar 2.17 <i>Brake power input pada DOL control double speed.</i>	16
Gambar 2.18 <i>Basic configuration of inverter atau VSD.</i>	17
Gambar 2.19 <i>Contoh circuit diagram dengan VSD control model open-loop.</i>	18
Gambar 2.20 <i>Contoh circuit diagram dengan VSD control model close-loop.</i>	19
Gambar 3.1 <i>Hoist dan control untuk pengujian.</i>	21

Gambar 3.2	<i>Hoist name plate.</i>	22
Gambar 3.2	<i>Motor name plate.</i>	22
Gambar 3.4	<i>DOL control menggunakan contactor.</i>	22
Gambar 3.5	<i>VSD open-loop control.</i>	23
Gambar 3.6	<i>Micrometer yang digunakan untuk pengukuran.</i>	23
Gambar 3.7	<i>Calibration certificate untuk micrometer yang digunakan.</i>	23
Gambar 3.8	<i>Brake lining yang diuji.</i>	24
Gambar 3.9	<i>Cara pemberian tanda pada brake lining yang akan diuji.</i>	25
Gambar 3.10	<i>Cara pengukuran sisi dalam brake lining.</i>	25
Gambar 3.11	<i>Cara pengukuran sisi luar brake lining.</i>	25
Gambar 3.12	<i>Hoisting brake</i>	26
Gambar 3.13	<i>Pemasangan brake lining pada electromagnetic hoisting brake.</i>	27

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.1 Ketebalan <i>brake lining</i> sisi dalam sebelum dan sesudah pengujian.	30
Grafik 3.2 Ketebalan <i>brake lining</i> sisi luar sebelum dan sesudah pengujian.	30

