

TUGAS AKHIR
MITIGASI SUARA DENTUMAN DAN GETARAN PADA PIPA
DISCHARGE MOTOR INDUKSI 3 PHASA AIR BERSIH PADA GEDUNG
MNC TV

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Nama : Sugeng Riyadi

NIM : 41416120117

Pembimbing : Ir. BUDI YANTO HUSODO, MSc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

**MITIGASI SUARA DENTUMAN DAN GETARAN PADA PIPA
DISCHARGE MOTOR INDUKSI 3 PHASA AIR BERSIH PADA GEDUNG
MNC TV**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Sugeng Riyadi

NIM : 41416120117

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Budi Yanto Husodo, MSc)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sugeng Riyadi

NIM : 41416120117

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Mitigasi Suara Dentuman Dan Getaran Pada Pipa
Discharge Motor Induksi 3 Phasa Air Bersih Pada
Gedung MNC TV

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 untuk mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 10 Januari 2021



UNIVERSIT
MERCU BUANA
(Sugeng Riyadi)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan Rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, Karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Mitigasi Suara Dentuman Dan Getaran Pada Pipa *Discharge* Motor Induksi 3 Phasa Air Bersih Di Gedung MNC TV” yang tepat pada waktunya. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mengikuti sidang ujian Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. selalu mendukung dan banyak membantu Penulis. Bapak Dr.Setiyo Budiyanto, ST.MT., Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar,ST.,MSc., Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo,MSc Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang selama ini memberikan pengarahan dan dukungan dalam proses belajar di kelas.
5. Tidak Lupa Untuk Orang Tua Penulis Bapak Budi Haryanto, Ibu Solikhatun Dan Adik Saya Anis Hidayah yang selalu mendoakan dan mendukung penulis sepenuh hati selama proses belajar di Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh Teman – teman PT. MNC LAND TBK Gedung G3TV Mnc Studios Kebun Jeruk Jakarta Barat yang

7. Teman-teman Seperjuangan Mahasiswa Universitas Mercu Buana khususnya angkatan 30 yang selalu memberikan semangat satu sama lain dalam proses belajar dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Ar dan Teman-teman sena yang mau di repotkan dalam membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Universitas Mercu Buana khususnya, dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 10 Januari 2021



(Sugeng Riyadi)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Sistem *plumbing* pada suatu gedung bertingkat merupakan bagian terpenting yang tidak dapat dipisahkan. Di Gedung bertingkat sistem *plumbing* berfungsi untuk menyediakan air bersih dan membuang air kotor, Sumber air bersih yang digunakan terdapat 2 sumber. Sumber pertama dari perusahaan air seperti Palyja dan sumber kedua dari Air tanah. Dari kedua sumber tersebut Air bersih yang digunakan di gedung bertingkat pertama kali ditampung di suatu wadah atau bak penampung yang bernama *ground water tank*, dari *Ground water tank* di *transfer* menggunakan Motor induksi *pump* melalui pipa *Discharge* atau pipa penghubung untuk di tampung ke bak penampung di lantai paling atas yang bernama *roof tank*. Permasalahannya adalah ketika Motor induksi *on* atau bekerja *mentransfer* air melalui pipa *discharge*, pipa tersebut mengalami suara dentuman dan getaran ketika *star* dan ketika motor induksi *off* atau berhenti.

Metode yang digunakan untuk mengatasi suara dentuman dan getaran pada pipa discharge motor induksi 3 phasa air bersih di gedung mnc tv ini dengan mengubah metode sistem pengasutan *star delta* menjadi sistem pengasutan *variable speed drive* untuk mencoba merubah akselerasi dan dekselerasi agar tidak ada lonjakan (*surge*) fluida pada pipa *discharge*.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini ketika terjadi Suara dentuman yang dihasilkan pada sistem pengasutan *star delta* diperoleh antara 67,9 sampai 91,2 db dan ketika diubah dengan sistem pengasutan *variable speed drive* tidak ada suara dentuman. Untuk pengujian getaran yang terjadi pada pipa discharge motor induksi 3 phasa yang dihasilkan pada sistem pengasutan *star delta* diperoleh ketika *star* sebesar $1,127 \text{ m/s}^2$ dan ketika motor induksi *Off* sebesar $3,902 \text{ m/s}^2$. Setelah di ubah dengan sistem pengasutan *variable speed drive* nilai getaran 0 m/s^2 . Ini artinya sistem pengasutan *variable speed drive* sangat bekerja baik untuk mencegah suara dentuman dan getaran.

Kata Kunci : Getaran, Motor Induksi, Suara Dentuman, *Star Delta*, *Variable Speed Drive*

ABSTRACT

The plumbing system in a multi-storey building is the most important part that cannot be separated. In a multi-storey building the plumbing system functions to provide clean water and dispose of dirty water. There are 2 sources of clean water used. The first source from a water company such as Palyja and the second source from ground water. From these two sources, clean water used in multi-storey buildings is first stored in a container or reservoir called a ground water tank, from the ground water tank it is transferred using an induction motor pump through a discharge pipe or connecting pipe to be accommodated in a storage tank on the floor. the very top named roof tank. The problem is that when the induction motor is on or works to transfer water through the discharge pipe, the pipe experiences a thumping sound and vibration when the star and when the induction motor is off or stops.

The method used to overcome the sound of banging and vibration in the discharge pipe of a 3 phase induction motor for clean water in the MCN TV experimental building uses the star delta starting system method which will be changed using the variable speed drive starting system to try to change the acceleration and deceleration so as not there is a fluid surge in the discharge pipe.

From the results of the tests that have been carried out in this study, when there was a booming sound produced in the star delta starting system, 67.9 and 91.2 db were obtained and when changed with the variable speed drive starting system there was no banging sound. For testing the vibration that occurs in the discharge pipe of the 3 phase induction motor produced in the star delta starting system, it is obtained when the star is 1.127 m / s² and when the induction motor is Off it is 3.902 m / s². After changing it with a variable speed drive system starting the vibration value of 0 m / s². This means that the variable speed drive starting system is very good at preventing thumps and vibrations.

Keywords: Vibration, Induction Motor, Noise, Star Delta, Variable Speed Drive

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASANN TEORI	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Plumbing	7
2.3 Getaran Pipa	8
2.4 Motor Induksi 3 Phasa	10
2.5 Pengasutan Motor Induksi 3 Phasa	14
2.5.1 Starting Direct On Line	14
2.5.2 Starting Dengan Star Delta	15
2.5.3 Starting Dengan Tahanan Primer	17
2.5.4 Starting Dengan Auto Transformer	17
2.5.5 Starting Dengan Pengaturan Tahanan Rotor	18
2.6 Variable Speed Drive	19
2.6.1 Prinsip Kerja Variable Speed Drive	21
2.6.2 Rectifier	21
2.6.3 Inverter	22
2.6.4 Jenis Variable Speed Drive	24
2.7 Slip	28
2.8 Torsi	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Objek Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.3 Alat Dan Bahan	32
3.3.1 Alat Ukur	32
3.3.2 Bahan Penelitian	32
3.4 Metode Penelitian	38
3.4.1 Pengumpulan Data (Observasi)	38
3.4.2 Pengasutan Motor Induksi 3 Phasa	39

3.4.3	Identifikasi Variable Penelitian	39
3.5	Diagram Flow Chart	40
3.5.1	Studi Literatur	42
3.5.2	Studi Lapangan	42
3.5.3	Identifikasi Masalah	42
3.5.4	Rumusan Masalah	42
3.5.5	Pengumpulan Data	43
3.5.6	Rangkain Motor Induksi 3 Phasa	45
3.5.7	Pengukuran Suara Dentuman Dan Getaran	45
3.5.8	Analisa	45
3.5.9	Kesimpulan Dan Saran	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1	Data Hasil Pengujian	46
4.1.1	Nilai Getaran Pada Pipa Discharge	47
4.1.2	Nilai Dentuman (Noise) Pada Pipa Discharge	56
4.2	Analisis Data Hasil Pengujian	61
4.2.1	Grafik perbandingan getaran Star delta dan Vsd	61
4.1.2	Grafik perbandingan dentuman star delta dan Vsd	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4 Bentuk Gelombang Sinusoida Dan Timbulnya Medan Putar	13
Gambar 2.5 Starting Direct on line (DOL)	15
Gambar 2.6 Starting Dengan Star Delta	16
Gambar 2.7 Starting Dengan Menggunakan Tahanan Primer	17
Gambar 2.8 Starting Dengan Auto Transformer	18
Gambar 2.9 Starting Dengan Pengaturan Tahanan Rotor	19
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Variable Speed Drive	21
Gambar 2.11 Rectifier	22
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Inverter	23
Gambar 2.13 Variable voltage inverter circuit (VVI)	25
Gambar 2.14 Current source inverter schematic (CSI)	26
Gambar 2.15 PWM Drive Basic Schematic	27
Gambar 2.16 Insulated Gate Bipolar Transistor	27
Gambar 3.3 Altivar 61 Schneider Electric	32
Gambar 3.4 Diagram koneksi alvitar 61	34
Gambar 3.5 Remote Garphic Display	36
Gambar 3.6 Wiring motor induksi menggunakan vsd	38
Gambar 3.7 Name plate	39
Gambar 3.8 Flowchart	41
Gambar 3.9 Diagram Sistem Air Bersih	44
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Getaran Dan Dentuman (<i>Noise</i>)	46
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Getaran Pengasutan Star Delta	48
Gambar 4.3 Pengukuran getaran vibration meter ketika star dan delta	49
Gambar 4.4 Grafik pengukuran getaran star delta ketika motor off	51
Gambar 4.5 Pengukuran Getaran Dengan Vibration meter ketika motor off	52
Gambar 4.6 Grafik pengukuran getaran Menggunakan Sistem Vsd	53
Gambar 4.7 Pengukuran getaran dengan vibration meter Sistem Vsd	55
Gambar 4.8 Grafik Dentuman (<i>Noise</i>) Pengasutan Star Delta	57

Gambar 4.9 Pengukuran suara dentuman (<i>Noise</i>) dengan decibel meter menggunakan sistem pengasutan star delta	58
Gambar 4.10 Grafik Dentuman (<i>Noise</i>) Pengasutan Variable Speed Drive	59
Gambar 4.11 Pengukuran suara dentuman (<i>Noise</i>) dengan decibel meter menggunakan sistem pengasutan variable speed drive	60
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Getaran	61
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Suara dentuman	62



DAFTAR TABEL

Tabel 3.3 Terminal Dan Fungsi	35
Tabel 4.1 Pengukuran Getaran Pengasutan star delta	47
Tabel 4.2 Pengukuran Getaran Ketika Motor Induksi Off (Star Delta)	50
Tabel 4.3 Pengukuran Getaran Menggunakan sistem variable speed drive	53
Tabel 4.4 Pengukuran dentuman (<i>noise</i>) pada pipa discharge dengan Pengasutan star delta	56
Tabel 4.5 Pengukuran Dentuman (Noise) Menggunakan sistem variable speed drive	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Diagram Sistem Air Bersih	67
Lampiran 2 Gambar Alat Ukur Vibration Meter	68
Lampiran 3 Gambar Alat Ukur Db Meter	69
Lampiran 4 Tabel Motor Data	70
Lampiran 5 Tabel Terminal dan Fungsinya Variable Speed Drive	71

