

SKRIPSI

**Deteksi Hubung Singkat Pada Belitan Stator Motor Induksi Tiga
Fasa Menggunakan Transformasi Wavelet Dan Fuzzy C-Means**



Disusun Oleh :

Nama : Moh. Alif Darmawan

NIM : 13632001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

2020

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Deteksi Hubung Singkat Pada Belitan Stator Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Transformasi Wavelet Dan Fuzzy C-Means.**

Skripsi yang mempunyai beban 5 SKS (Satuan Kredit Semester) ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik. Melalui kegiatan ini mahasiswa dapat melakukan kegiatan laporan yang bersifat penelitian ilmiah dan menghubungkannya dengan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada pihak – pihak yang membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan do'anya.
2. Bapak Eko Budi Leksono, ST.MT.,IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Pressa Perdana,S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Yoedo Ageng Suryo,S.S.T.,M.T., Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staff pengajar Fakultas Teknik khususnya

Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

6. Staff Tata Usaha dan Administrasi Fakultas Teknik yang selalu membantu dalam bidang administrasi.
7. Terima kasih dukungan untuk teman-teman prodi elektro fendi, sasongko, suwek, agung dan bondet karo liyane gak iso nyebutno siji-siji.
8. Semua pihak yang tidak mungki penulis sebutkan satu persatu yang terlibat banyak membantu sehingga penulisan ini dapat di selesaikan.

Besar harapan penulis bahwa buku tugas akhir ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada khususnya.

Gresik, 2020

Moh. Alif Darmawan

ABSTRAK

Motor induksi termasuk mesin listrik yang banyak digunakan dalam proses industri. Pada tahap awal kerusakan motor induksi, terutama pada belitan stator akibat penurunan ketahanan isolasi, tidak menyebabkan penurunan performa motor, tetapi apabila tidak terdeteksi secara dini dapat mengakibatkan hubung singkat pada belitan tersebut. Hubung singkat akan mengakibatkan kerusakan lebih lanjut pada stator akibat kenaikan temperatur karena arus yang mengalir sangat tinggi. Oleh karena itu, deteksi dini kerusakan belitan stator motor sangat dibutuhkan untuk menghindari kerusakan yang lebih parah.

Pada penelitian ini, deteksi dini hubung singkat pada motor induksi yang akan diusulkan berdasarkan suatu metode deteksi on-line kerusakan motor dengan menggunakan transformasi wavelet dan fuzzy c-means. Transformasi wavelet digunakan untuk mendeteksi magnitudo sinyal pada range frekuensi tertentu dan fuzzy c-means digunakan sebagai pengenalan pola sinyal yang menunjukkan kondisi tidak normal. Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubung singkat dengan durasi yang sangat singkat, impedansi tinggi, dan gangguan non-periodik pada belitan stator. Variabel input yang digunakan sebagai masukan pada fuzzy c-means diambil dari sinyal arus stator yang telah diolah menggunakan transformasi wavelet. Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, data arus hubung singkat hasil percobaan digunakan sebagai studi kasus.

ABSTRACT

Induction motors include electric machines that are widely used in industrial processes. In the initial stages of damage to the induction motor, especially the stator winding due to decreased insulation resistance, does not cause a decrease in motor performance, but if not detected early it can result in a short circuit on the winding. Short circuit will cause further damage to the stator due to temperature rise due to the current flowing very high. Therefore, early detection of damage to the motor stator winding is needed to avoid further damage. In this study, early detection of short circuit on the induction motor that will be proposed is based on an on-line detection method of motor damage using wavelet transform and fuzzy c-means. Wavelet transform is used to detect the signal magnitude at a certain frequency range and fuzzy c-means is used as an identifier for signal patterns that indicate abnormal conditions. This method can be used to identify short circuit with very short duration, high impedance, and non-periodic disturbance in stator winding. Input variables that are used as input to fuzzy c-means are taken from the stator current signal that has been processed using wavelet transforms. To achieve the desired objectives, the short circuit current data from the experimental results are used as case studies.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENEGASAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kontribusi Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Hubung Singkat Tempoler.....	5
2.2 Transformasi Wavelet.....	7
2.3 Fuzzy C-Means	8

BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Desain Sistem.....	12
3.2 Perancangan Simulator.....	13
3.3 Pengumpulan Data	15
3.4 Ekstraksi Ciri.....	15
3.5 Fuzzy C-Means	17
BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS.....	19
4.1 Kondisi stator 3-25 bilitan sebelum mengetahui berapa kondisi hubung singkat dan kondisi normal.....	19
4.2 Kondisi stator 3-25 bilitan hubung singkat	20
4.3 Kondisi stator 3-25 bilitan normal.....	24
BAB V PENUTUP.....	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram proses kegagalan motor	6
Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir	12
Gambar 3.2 Rangkaian belitan wye dan letak hubung singkat	13
Gambar 3.2 Motor modifikasi belitan stator pada salah satu slotnya.....	13
Gambar 3.3 sinyal hubung singkat pada bilitan stator.....	16
Gambar 3.4 <i>flowhart</i> Fuzzy C-Means	17
Gambar 4.1 stator 3-25 bilitan sebelum mengetahui kondisi hubung singkat dan normal	19
Gambar 4.2 hubung singkat 3-25 bilitan level 1	20
Gambar 4.3 hubung singkat 3-25 bilitan level 2	20
Gambar 4.4 hubung singkat 3-25 bilitan level 3	21
Gambar 4.5 bilitan normal 3-25 bilitan level 1	25
Gambar 4.6 bilitan normal 3-25 bilitan level 2	24
Gambar 4.7 bilitan normal 3-25 bilitan level 3	25
Gambar 4.8 <i>pengambilan data uji dari Alignment Doublecise 1 level 1</i>	28
Gambar 4.9 <i>pengambilan data tes dari Alignment Doublecise 1 level 1.....</i>	29
Gambar 4.10 <i>hasil dari fuzzy C-Means dari Alignment Doublecise 1 level 1...29</i>	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data percobaan motor induksi tiga fasa	14
Tabel 4.1 <i>Alignment Doublecise 1 hubung singkat</i>	21
Tabel 4.2 <i>Alignment Doublecise 2 hubung singkat</i>	22
Tabel 4.3 <i>Alignment Doublecise 3 hubung singkat</i>	23
Tabel 4.4 <i>Alignment Doublecise 4 hubung singkat</i>	24
Tabel 4.5 <i>Alignment Doublecise 5 hubung singkat</i>	24
Tabel 4.6 <i>Alignment Doublecise 1 normal</i>	25
Tabel 4.7 <i>Alignment Doublecise 2 normal</i>	26
Tabel 4.8 <i>Alignment Doublecise 3 normal</i>	26
Tabel 4.9 <i>Alignment Doublecise 4 normal</i>	27
Tabel 4.10 <i>Alignment Doublecise 5 normal</i>	27