

SKRIPSI

**DETEKSI MISALIGNMENT PADA MOTOR INDUKSI
MENGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET DISKRIT DAN FUZZY
SUBSPACE CLUSTER**



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Chanif Muslich

NIM : 15631004

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

2022

SKRIPSI

**DETEKSI MISALIGNMENT PADA MOTOR INDUKSI MENGGUNAKAN
TRANSFORMASI WAVELET DISKRIT DAN FUZZY SUBSPACE CLUSTER**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro Jenjang S-1 Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Gresik

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Chanif Muslich

NIM : 15631004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2022

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Deteksi Misalignment Pada Motor Induksii Menggunakan Transformasi Wavelet Diskrit Dan Fuzzy Subspace Cluster.**

Melalui kegiatan ini mahasiswa dapat melakukan kegiatan laporan yang bersifat bersifat penelitian ilmiah dan menghubungkan dengan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak – pihak yang membantu penulisan dalam Tugas Akhir ini.

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, 20 Januari 2022

Penulis

M. Chanif Muslich

ABSTRAK

Saat ini motor induksi banyak digunakan dalam industri karena kontruksi yang kuat, efisiensi tinggi, dan perawatan yang murah. Perawatan mesin diperlukan untuk memperpanjang umur motor induksi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, kesalahan bearing dapat menyebabkan 42% - 50% dari semua kegagalan motor. Secara umum ini disebabkan oleh kesalahan produksi, kurangnya pelumasan, dan kesalahan pemasangan. Misalignment motor adalah salah satu kesalahan dalam pemasangan. Penelitian ini berkaitan dengan simulasi transformasi wavelet diskrit untuk mengidentifikasi misalignment pada motor induksi. Pemodelan operasi motor diperkenalkan dalam makalah ini sebagai operasi normal dan dua variasi misalignment. Untuk tugas ini, transformasi wavelet haar dan symlet pada level pertama hingga level ketiga digunakan untuk mengekstrak sinyal getaran motor menjadi sinyal frekuensi tinggi. Kemudian, sinyal energi dan ekstrak sinyal lain yang didapat dari sinyal frekuensi tinggi dievaluasi untuk menganalisis kondisi motor.

Proses evaluasi ini menggunakan logika fuzzy berjenis fuzzy subspace cluster. Diharapkan, dengan kombinasi metode pengolahan sinyal berupa DWT dan metode kecerdasan buatan jenis fuzzy subspace cluster, terjadinya misalignment pada motor induksi tiga fasa dapat dideteksi lebih dini sehingga dapat diantisipasi untuk perawatannya dan atau untuk persiapan pengantiannya.

Kata Kunci : misalignment, motor induksi tiga fasa, Discrete Wavelet transform, Transformasi fourier, Fuzzy subspace cluster.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	I
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI ..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI ..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
PRAKATA	II
ABSTRAK	III
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR	VI
DAFTAR TABEL	VII
BAB I PENDAHULUAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1. LATAR BELAKANG	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2. RUMUSAN MASALAH	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.3. TUJUAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.4. SISTEMATIKA PENULISAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1. Sensor Vibrasi Piezoelektrik	Error! Bookmark not defined.
2.2. Penguat Op-Amp	Error! Bookmark not defined.
2.3. FUZZY LOGIC CONTROLLER	Error! Bookmark not defined.
2.4. Transformasi Wavelet	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Discrete wavelet transform (DWT)	Error! Bookmark not defined.
2.5. Fuzzy Subspace Cluster	Error! Bookmark not defined.
2.6. Pendahuluan dan notasi	Error! Bookmark not defined.
2.7. Pembobotan data	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Pengelompokan fuzzy axes-parallel gustafson-kessel	Error! Bookmark not defined.
2.7.2. Pengelompokan fuzzy bobot atribut	Error! Bookmark not defined.
2.8. Pemilihan atribut	Error! Bookmark not defined.
2.9. Pembobotan sumbu utama	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Gustafson-Kessel fuzzy clustering	Error! Bookmark not defined.
2.9.2. Reformulasi dari gustafson-kessel fuzzy clustering	Error! Bookmark not defined.
2.10. Pemilihan Sumbu Utama	Error! Bookmark not defined.
2.11. Eksperimen	Error! Bookmark not defined.
2.12. Transformasi Wavelet Haar	Error! Bookmark not defined.
2.13. Transformasi signal	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	
3.1. Studi Pustaka	Error! Bookmark not defined.
3.2. Desain Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3. Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.

3.4. Pengumpulan Data	.....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Pengolahan data	.....	Error! Bookmark not defined.
3.6. Pengujian Data	.....	Error! Bookmark not defined.
3.7. Pembuatan Laporan	.....	Error! Bookmark not defined.
3.8. Seminar Hasil Penelitian	.....	Error! Bookmark not defined.

[BAB IV](#).....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

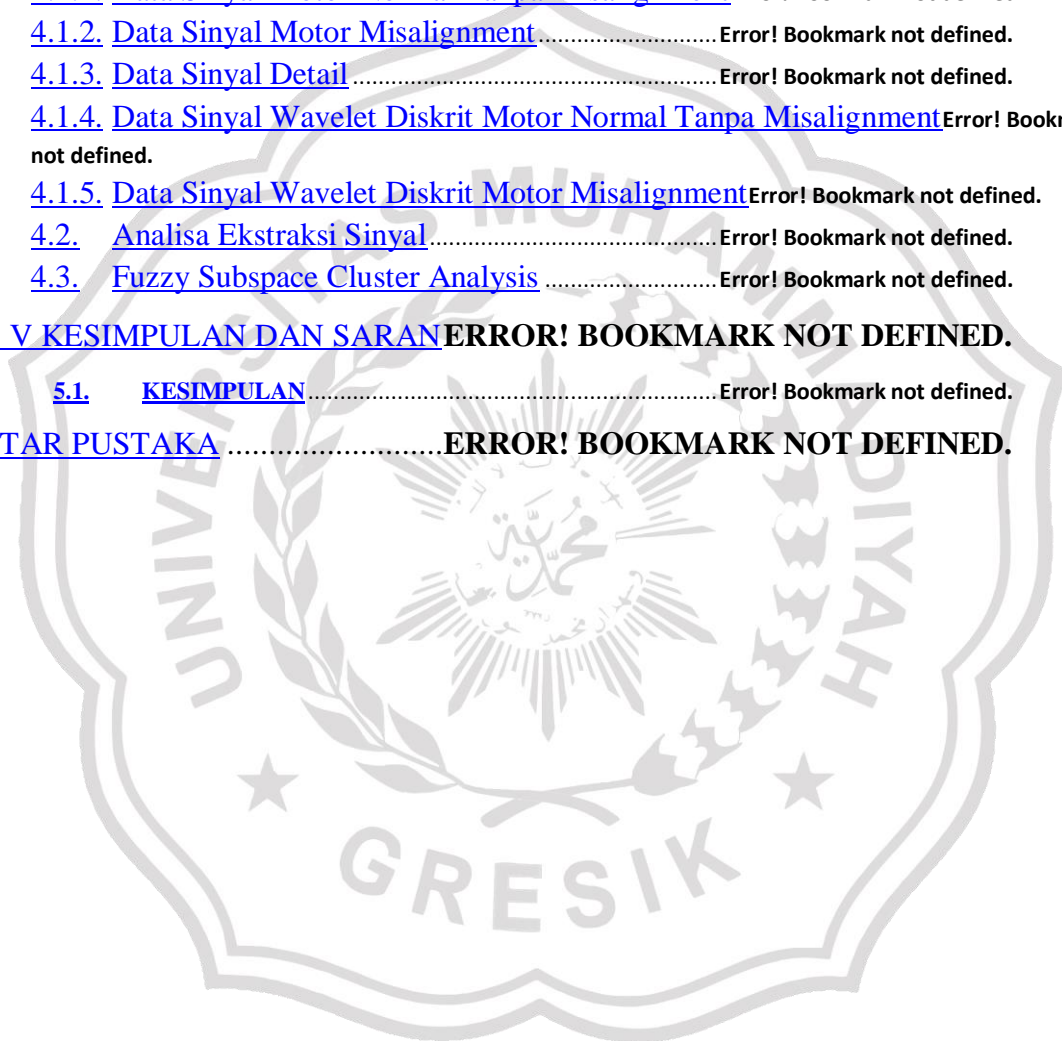
[PEMBAHASAN](#).....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

4.1. Hasil Pengambilan Data Fibrasi Motor	.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Data Sinyal Motor Normal Tanpa Misalignment	.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Data Sinyal Motor Misalignment	.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Data Sinyal Detail	.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4. Data Sinyal Wavelet Diskrit Motor Normal Tanpa Misalignment	.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.5. Data Sinyal Wavelet Diskrit Motor Misalignment	.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Analisa Ekstraksi Sinyal	.....	Error! Bookmark not defined.
4.3. Fuzzy Subspace Cluster Analysis	.....	Error! Bookmark not defined.

[BAB V KESIMPULAN DAN SARAN](#).....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

5.1. KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
---------------------------------	-------	------------------------------

[DAFTAR PUSTAKA](#).....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 Sensor vibrasi piezoelektrik.....	6
GAMBAR 2.2 Skema penguat Op-Amp.....	7
GAMBAR 2.3 Motherboard penguat Op-Amp.....	8
GAMBAR 2.4 Perbedaan Boolean logic dan fuzzy logic.....	8
GAMBAR 2.5 Proses filter tingkat dasar.....	11
GAMBAR 2.6 Proses penguraian bertingkat tiga.....	12
GAMBAR 2.7 Menunjukkan dua kumpulan data.....	21
GAMBAR 2.8 Kumpulan data artifisial dengan tiga ruang gaussian dan 300 titik data.....	21
GAMBAR 2.9 Kumpulan data dunia nyata dengan tiga kelas dan 178 titik diagram menunjukkan bagian banyaknya data	21
GAMBAR 2.10 Fungsi wavelet haar pada dalam kotak.....	23
GAMBAR 2.11 Fungsi wavelet haar pada luar kotak.....	23
GAMBAR 3.1 Blok diagram perancangan dan pembuatan alat.....	24
GAMBAR 3.2 Motor induksi dihubungkan dengan generator.....	25
GAMBAR 4.1 Sinyal motor normal tanpa misalignment.....	30
GAMBAR 4.2 Sinyal motor misalignment.....	30
GAMBAR 4.3 Sinyal detail motor normal pada level tiga.....	33
GAMBAR 4.4 Sinyal detail level pertama motor misaligment.....	33
GAMBAR 4.5 Sinyal detail level kedua motor misalignment	34
GAMBAR 4.6 Sinyal detail level ketiga motor misalignment	34

DAFTAR TABEL

TABEL 3.1 Ekstraksi ciri transformasi wavelet haar.....	27
TABEL 4.1 Motor normal sumbu X.....	28
TABEL 4.2 Motor normal sumbu Y.....	29
TABEL 4.3 Motor misalignment 1.5mm sumbu X.....	31
TABEL 4.4 Motor misalignment 1.5mm sumbu Y.....	31
TABEL 4.5 Ekstraksi sinyal.....	35
TABEL 4.6 Hasil akurasi fitur transformasi wavelet.....	36

