

## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI PADA MOTOR PELLETMILL 250 KW BERBASIS IOT**

Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
Disusun Oleh :  
MERCU BUANA

Nama : Sodikun

N.I.M : 41416110158

Pembimbing : Dr. Umaisaroh, S.ST

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI PADA MOTOR**  
**PELLETMILL 250 KW BERBASIS IOT**



Disusun Oleh :

Nama : Sodikun

NIM : 41416110158

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
Mengetahui,  
MERCU BUANA  
Pembimbing Tugas Akhir

(Dr. Umairah, S.ST)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafize Ibnu Hajar ST.M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sodikun

NIM : 41416110158

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Proteksi Pada Motor Pelletmill  
250 KW Berbasis IoT.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya tulis orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Jakarta, 04 Januari 2021



(Sodikun)

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul **“Perancangan Sistem Proteksi Pada Motor Pelletmill 250 KW Berbasis IoT ”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan selama pemuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Keluarga penulis, yang selalu mengiringi segala usaha ini dengan limpahan doa dan restu sehingga penulis diberi kelancaran dalam segala urusan
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Umairah, ST. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak M. Hafid Ibnu Hajar, ST.M.Sc selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir
5. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya

6. Bapak Pimpinan PT. Charoen Pokphand Indonesia yang telah memberi ijin pemasangan alat proteksi yang telah di rancang oleh Penulis untuk pengumpulan data dalam laporan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro angkatan 29. Yang selalu mendukung dan memberi masukan dalam menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saranya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi semua rekan - rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis tentunya.

Jakarta, 04 Januari 2021

Penulis,



(Sodikun)

## ABSTRAK

Pelletmill merupakan jenis pabrik atau mesin press yang digunakan untuk membuat pelet dari bahan bubuk atau merupakan metode pengolahan pakan secara mekanik yang banyak diterapkan di industry pakan unggas, khususnya ayam dan lele seperti yang di produksi di PT Charoen Pokphand Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, memantau dan menganalisa permasalahan yang terjadi pada motor pelletmill sehingga dapat dimonitoring dari jarak dekat maupun jauh.

Sistem kerja alat proteksi ini berbasis *Internet of Things* (IoT) yang digabungkan dengan berbagai komponen miktokontroler yaitu *WeMos D1 Mini*, *MPU6050*, *MAX31685* dan *PT100*. Dan di dukung oleh software Arduino IDE versi 1.8.11.

Pengukuran menggunakan alat standar (thermolaser dan vibrometer) dengan membandingkan alat proteksi yang dibuat penulis terbukti bahwa tingkat akurasi tergolong tinggi dengan dibuktikan dari nilai rata-rata kesalahan (*Temperature* = over 3,48 % dan *Velocity* = short 0,5 %) dan nilai rata-rata berdasarkan logika fuzzy adalah (*Temperature* = 56,46 °C dan *Velocity* = 3,52 mm/s).

Kata kunci : *Arduino*, *Cayenne*, *IoT*, *MAX31865*, *MPU6050*, *Pelletmill*, *PT100*, Sistem Proteksi, *WeMos D1*.

## ABSTRACT

A pelletmill is a type of factory or press machine that is used to make pellets from powder or is a mechanical feed processing method that is widely applied in the poultry feed industry, especially chicken and catfish such as those produced at PT Charoen Pokphand Indonesia. This study aims to identify, monitor and analyze problems that occur in a pelletmill motor so that it can be monitored from near or far.

The working system of this protection device is based on the Internet of Things (IoT) which is combined with various microcontroller components, namely WeMos D1 Mini, MPU6050, MAX31685 and PT100. And supported by the Arduino IDE software version 1.8.11.

Measurements using standard tools (thermolaser and vibrometer) by comparing the protection devices made by the authors prove that the level of accuracy is high as evidenced by the from the average error value (Temperature = over 3.48% and Velocity = short 0.5%) and the average value based on fuzzy logic is (Temperature = 56.46 °C and Velocity = 3.52 mm/s).

Keywords: *Arduino, Cayenne, IoT, MAX31865, MPU6050, Pelletmill, PT100, Protection System, WeMos D1.*

## DAFTAR ISI :

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>2</b>
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	<b>2</b>
1.4 Batasan Masalah .....	<b>2</b>
1.5 Metode Penelitian .....	<b>3</b>
1.6 Sistematika Penulisan .....	<b>4</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	<b>5</b>
2.2 Tinjauan Pustaka .....	<b>7</b>
2.2.1 <i>Pelletmill</i> .....	<b>7</b>



2.2.2	<i>Microcontroller WeMos D1 Mini</i> .....	9
2.2.3	MPU6050 <i>Accelerometer Sensor</i> .....	11
2.2.4	PT100 Sensor E52 P2GSY .....	12
2.2.5	MAX31865 RTD PT100.....	13
2.2.6	<i>Active Buzzer Arduino</i> .....	14
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM</b> .....		<b>15</b>
3.1	<i>Block Diagram</i> .....	15
3.2.	Alur Penelitian .....	16
3.3	Metode Penelitian dan Perancangan .....	21
3.3.1	Logika <i>Fuzzy</i> .....	21
3.3.2	Implementasi <i>Fuzzy</i> Tsukamoto.....	21
3.3.3	Panel Sistem Kendali Alat Proteksi .....	22
3.3.4	Sistem Pemasangan Alat Proteksi.....	23
3.3.5	Konsep Sistem Kendali Alat Proteksi.....	24
3.3.6	Sistem Pemograman Pada Alat Proteksi .....	29
3.3.7	Sistem Koneksi Pada Aplikasi <i>Cayenne My Devices</i> .....	33
3.3.8	Sistem Kendali Otomatis Alat Proteksi .....	38
3.4	Analisa Penyebab Permasalahan Pada Motor <i>Pelletmill</i> .....	41
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN ALAT</b> .....		<b>42</b>
4.1	Pengujian Alat Proteksi Pada Motor <i>Pelletmill</i> .....	42
4.2	Pembacaan Pada Browser Dan Smartphone .....	47
4.2.1	Tampilan Grafik Pada Browser .....	47
4.2.2	Tampilan Grafik Pada Smartphone .....	49
4.3	Pengolahan Data .....	50

4.3.1	Tabel Percobaan Pengukuran .....	50
4.3.2	PenerapanAverage Dengan Metode <i>Fuzzy</i> .....	51
4.3.3	Grafik Keseluruhan Suhu Dan Kecepatan Getaran.....	54
4.3.4	Uji Coba Sistem .....	56
4.4	Notifikasi SMS Melalui Nomor Seluler.....	56
4.5	Pemasangan Alat Pada Motor Pelletmill .....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>63</b>



## DAFTAR GAMBAR :

3.1	Block Diagram Alat Proteksi Motor Pelletmill	15
3.2	Alur Penelitian	17
3.3	Alur Penelitian Lanjutan	19
3.4	Review Rangkaian Alat Proteksi	22
3.5	Penempatan Sensor Pada Pelletmill	23
3.6	Block Diagram Perancangan Sistem Kendali Alat Proteksi	24
3.7	Wiring Diagram Pengawatan Kabel	25
3.8	Proses Otorisasi WeMos D1	26
3.8	Menu Konfigurasi WiFi	27
3.10	Menu Pilihan Konfigurasi WiFi	28
3.11	Tampilan Wifi Sudah Aktif	29
3.12	Tampilan Coding Penghubung Cayenne Pada Software Arduino	30
3.13	Tampilan Coding Penghubung Cayenne Disalin ke Notepad	30
3.14	Tampilan Coding Awal Disalin ke Notepad	31
3.15	Tampilan Coding Lanjutan Disalin ke Notepad	32
3.16	Tampilan Coding Akhir Disalin ke Notepad	33
3.17	Bagian Coding Pengubah Akun Cayenne Pada Software Arduino	34
3.18	Menu Login Pada Aplikasi Cayenne di Android	34
3.19	Menu Untuk Melihat Coding Penghubung Di Android	35
3.20	Menu Dashboard Pada Browser	35
3.21	Menu Dashboard Pada Android	36
3.22	Tombol Triggers And Alert	37

3.23	Menu Triggers And Alert	37
3.24	Flow Cart Sistem Kerja Alat Proteksi	38
3.25	Tampilan Menu Monitoring dan Calibration	40
4.1	Pembacaan Pada Block Bearing (Aplikasi Cayenne)	42
4.2	Pembacaan Pada Block Bearing (Thermolaser dan Vibrometer)	43
4.3	Pembacaan Pada Body Motor (Aplikasi Cayenne)	43
4.4	Pembacaan Pada Body Motor (Thermolaser dan Vibrometer)	44
4.5	Pembacaan Pada Terminal Motor (Aplikasi Cayenne)	44
4.6	Pembacaan Pada Terminal Motor (Thermolaser dan Vibrometer)	45
4.7	Pembacaan Pada Dudukan Motor (Aplikasi Cayenne)	45
4.8	Pembacaan Pada Dudukan Moto (Thermolaser dan Vibrometer)	46
4.9	Pembacaan Pada Tutup Kipas (Aplikasi Cayenne)	46
4.10	Pembacaan Pada Tutup Kipas (Thermolaser dan Vibrometer)	47
4.11	Grafik Suhu Pada Browser	48
4.12	Grafik Kecepatan Getaran Pada Browser	48
4.13	Grafik Suhu Kecepatan Getaran Pada Smartphone	49
4.14	Grafik Keseluruhan Suhu Per Bagian	54
4.15	Grafik keseluruhan Kecepatan Getaran Per Bagian	55
4.16	Notifikasi Overheat Lewat SMS	56
4.17	Notifikasi Over Velocity Lewat SMS	57
4.18	Pengujian Alat Sementara Pada Motor Pelletmill	57

## DAFTAR TABEL :

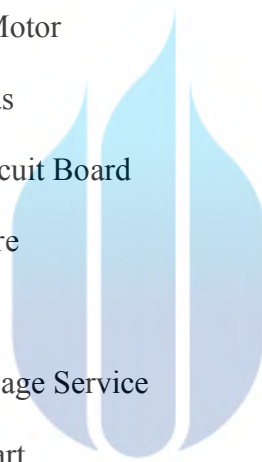
2.1 Referensi Jurnal Terkait	6
2.2 Konfigurasi Pin WeMos D1	10
2.3 Spesifikasi WeMos D1 Mini	10
3.1 Data Penyebab Kerusakan Motor Pelletmill	41
4.1 Data Validasi Pengukuran Suhu Dan Kecepatan Getaran	50
4.2 Hasil Uji Coba Perancangan	56



## DAFTAR SINGKATAN:

NIM	: Nomor Induk Mahasiswa
Dr.	: Doctor
S.T	: Sarjana Teknik
M.T	: Magister Teknik
M.Sc	: Master of Science
Prof.	: Profesor
Ir.	: Insinyur
M.Si	: Magister Sains
IoT	: Internet of Thing's
KW	: Kilo Watt
GPIO	: General Purpose Input Output
PWM	: Pulse Width Modulation
ADC	: Analog Digital Converter
MB	: Mega Byte
I2C	: Inter Integrated Circuit
V	: Volt
A	: Ampere
USB	: Universal Serial Bus
M	: Minutes
H	: Hours
D	: Days
W	: Weeks

1Mo	: One Month
3Mo	: Three Months
6Mo	: Six Months
1Y	: One Year
BB	: Block Bearing
BM	: Body Motor
TM	: Terminal Motor
DM	: Dudukan Motor
TK	: Tutup Kipas
PCB	: Printed Circuit Board
Temp	: Temperature
Velo	: Velocity
SMS	: Short Message Service
ASt	: Alat Standart
APr	: Alat Proteksi



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR ISTILAH :

- Overheat** : Pembacaan kecepatan getaran telalu tinggi
- Over Velocity** : Pembacaan kecepatan getaran telalu tinggi
- Live** : Pembacaan secara langsung pada waktu aktifkan alat diaktifkan
- M** : Singkatan dari *Minutes* yaitu pembacaan selama beberapa menit.
- H** : Singkatan dari *Hours* yaitu pembacaan selama beberapa jam.
- D** : Singkatan dari *Days* yaitu pembacaan selama beberapa hari.
- W** : Singkatan dari *Weeks* yaitu pembacaan selama 1 minggu.
- 1Mo** : Singkatan dari *1 Month* yaitu pembacaan selama 1 bulan.
- 3Mo** : Singkatan dari *3 Month* yaitu pembacaan selama 3 bulan.
- 6Mo** : Singkatan dari *6 Month* yaitu pembacaan selama 6 bulan.
- 1Y** : Singkatan dari *1 Year* yaitu pembacaan selama 1 tahun.
- BB** : Block Bearing motor pelletmill atau tempat bearing motor.
- BM** : Body Motor, terletak pada bagian tubuh motor.
- TM** : Terminal Motor, merupakan box terminal kabel motor
- DM** : Dudukan Motor, merupakan penguat dan penahan motor
- TK** : Tutup Kipas, merupakan bagian pendingin motor.
- Z** : Defuzzyfikasi (penegasan dengan metode fuzzy)
- Z** : Target (Pembacaan dengan thermolaser dan vibrometer)
- $\alpha$**  : Actual (Pembacaan dengan sensor proteksi)