



# **PENERAPAN SISTEM IOT UNTUK DETEKSI KERUSAKAN MOTOR 3 FASA DENGAN MONITORING KECEPATAN GETARAN DAN KONTROL BERBASIS HMI**

**DAFFA ADRIAN AHMADI TONDANG**



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Penerapan Sistem IoT untuk Deteksi Kerusakan Motor 3 Fasa dengan Monitoring Kecepatan Getaran dan Kontrol Berbasis HMI” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Daffa Adrian Ahmadi Tondang  
J0304211069



## ABSTRAK

DAFFA ADRIAN AHMADI TONDANG. Penerapan Sistem IoT untuk Deteksi Kerusakan Motor 3 Fasa dengan Monitoring Kecepatan Getaran dan Kontrol Berbasis HMI. Dibimbing oleh AEP SETIAWAN.

Penelitian ini membahas pengembangan sistem *Internet of Things (IoT)* untuk deteksi dini kerusakan motor konveyor melalui pemantauan getaran dan suhu secara *real-time*. Sistem ini memanfaatkan sensor RS-WZ3/WZ1-N01-1 *temperature vibration transmitter* yang terhubung dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* Mitsubishi Q-Series, serta *Human Machine Interface (HMI)* GOT2000 sebagai media visualisasi. Data dari sensor dikirim melalui protokol *Modbus RTU* untuk ditampilkan dan dianalisis, sehingga memungkinkan operator memantau kondisi motor secara langsung. Metode klasifikasi kondisi dibagi menjadi tiga kategori: *Normal*, *Warning*, dan *Danger*, berdasarkan ambang batas nilai getaran yang diacu dari standar penelitian sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menampilkan data dengan akurasi tinggi dan memberikan peringatan dini ketika terjadi anomali. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan keandalan operasi dan mengurangi risiko *downtime* pada industri berbasis konveyor.

Kata kunci: HMI, *internet of things (IoT)*, *monitoring*, PLC, sensor getaran.

## ABSTRACT

DAFFA ADRIAN AHMADI TONDANG. Implementation of an IoT System for Detecting Faults in Three-Phase Motors through Vibration Monitoring and HMI-Based Control. Supervised by AEP SETIAWAN.

This study presents the development of an Internet of Things (IoT)-based system for early fault detection in conveyor motors through real-time vibration and temperature monitoring. The system employs the RS-WZ3/WZ1-N01-1 *temperature vibration transmitter* connected to a Mitsubishi Q-Series *Programmable Logic Controller (PLC)* and a GOT2000 *Human Machine Interface (HMI)* for visualization. Sensor data are transmitted via the *Modbus RTU* protocol for display and analysis, enabling operators to monitor motor conditions in real time. Condition classification is divided into three categories: *Normal*, *Warning*, and *Danger*, based on vibration thresholds adapted from previous research standards. Test results indicate that the system accurately displays data and provides early warnings when anomalies occur. This system is expected to enhance operational reliability and reduce downtime risks in conveyor-based industries.

Keywords: HMI, *internet of things (IoT)*, *monitoring*, PLC, vibration sensor.

Judul Proyek Akhir : Penerapan Sistem IoT untuk Deteksi Kerusakan Motor 3 Fasa dengan Monitoring Kecepatan Getaran dan Kontrol Berbasis HMI

Nama : Daffa Adrian Ahmadi Tondang  
NIM : J0304211069

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Asep Setiawan, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.  
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP 196607171992031003

  


Tanggal Ujian:  
1 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah *Automation System*, dengan judul “Penerapan Sistem IoT untuk Deteksi Kerusakan Motor 3 Fasa dengan Monitoring Kecepatan Getaran dan Kontrol Berbasis HMI”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada pimpinan PT Linkra Wahana Teknologi yang telah memberi izin penelitian yang telah membantu selama pengumpulan data.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Aep Setiawan, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor (IPB).
3. Ibu Dr. Inna Novianty, S.Si, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor (IPB).
4. Para dosen dan seluruh staf pengajar Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan ilmu selama penulis berkuliah di Sekolah Vokasi IPB
5. Bapak Rezza Primasta. Selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan mengajarkan penulis, ketika penulis melakukan magang industri Sekolah Vokasi IPB
6. Kepada perempuan yang berada di kampung bernama Yusriana. Perempuan itu adalah Ibu saya, yang telah membesarkan dan mendidik putranya dengan penuh kasih sayang. Terima kasih atas doa, dukungan, dan kepercayaan yang telah diberikan kepada saya. Semoga segala doa yang dilangitkannya mendapat balasan yang berlipat ganda oleh Allah SWT, Aamiin.
7. Kepada lelaki kuat almarhum Erisman Tondang, Ayah saya. Yang sudah meninggal sebelum saya berikan kebahagiaan rasa bangga, belum melihat anak kesayangannya menyelesaikan Pendidikan terakhir dan menemani sampai wisuda.
8. Kepada keluarga yang berada di kampung, yang selalu menyemangati penulis disegala kondisi, penulis ucapkan terima kasih untuk dukungan dan arahnya selama ini.
9. Teman – teman yang telah membantu penulis serta memberikan masukan selama perkuliahan

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

*Daffa Adrian Ahmadi Tondang*



## DAFTAR ISI

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                   | ix |
| DAFTAR GAMBAR                                  | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN                                | x  |
| I PENDAHULUAN                                  | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                             | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                            | 1  |
| 1.3 Tujuan                                     | 1  |
| 1.4 Manfaat                                    | 2  |
| 1.5 Ruang Lingkup                              | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                            | 3  |
| 2.1 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> | 3  |
| 2.2 <i>Ladder Logic</i>                        | 4  |
| 2.3 Motor Induksi 3 Fasa                       | 4  |
| 2.4 <i>Human Machine Interface</i>             | 5  |
| 2.5 <i>Internet of Things</i>                  | 6  |
| 2.6 Getaran (Vibration)                        | 6  |
| III METODE                                     | 9  |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir              | 9  |
| 3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data  | 9  |
| 3.3 Prosedur Kerja                             | 10 |
| 3.4 Matriks Realisasi Proyek Akhir             | 10 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                        | 11 |
| 4.1 Hasil Analisis                             | 11 |
| 4.2 Hasil Perancangan                          | 13 |
| 4.3 Hasil Implementasi Sistem                  | 19 |
| 4.4 Hasil Pengujian                            | 23 |
| V KESIMPULAN                                   | 27 |
| 5.1 Simpulan                                   | 27 |
| 5.2 Saran                                      | 27 |
| DAFTAR PUSTAKA                                 | 28 |
| LAMPIRAN                                       | 30 |
| RIWAYAT HIDUP                                  | 35 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

|   |                                    |    |
|---|------------------------------------|----|
| 1 | Daftar <i>software</i>             | 11 |
| 2 | Daftar <i>hardware</i>             | 12 |
| 3 | Perancangan <i>wiring</i> komponen | 15 |
| 4 | Hasil pengambilan data             | 26 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                              |    |
|----|--------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Mitsubishi PLC Q-Series                                      | 3  |
| 2  | <i>Ladder Logic</i>                                          | 4  |
| 3  | HMI GOT2000                                                  | 5  |
| 4  | <i>Internet Of Things</i>                                    | 6  |
| 5  | ISO-10816                                                    | 7  |
| 6  | ISO-2372                                                     | 7  |
| 7  | <i>Timeline</i> realisasi pelaksanaan proyek akhir           | 10 |
| 8  | Blok diagram <i>monitoring</i>                               | 13 |
| 9  | Blok diagram kontrol                                         | 14 |
| 10 | Alur kerja sistem                                            | 14 |
| 11 | Skematik <i>wiring</i> alat                                  | 15 |
| 12 | Program <i>start</i> dan <i>stop</i>                         | 17 |
| 13 | Program lampu <i>ON</i>                                      | 17 |
| 14 | Program alarm inventer                                       | 17 |
| 15 | Program lampu tower HMI                                      | 18 |
| 16 | Tampilan HMI                                                 | 18 |
| 17 | Desain papan kontrol                                         | 19 |
| 18 | Penempatan PLC                                               | 19 |
| 19 | Penempatan inverter                                          | 20 |
| 20 | Penempatan IoT gateway                                       | 20 |
| 21 | Penempatan motor induksi                                     | 21 |
| 22 | Penempatan <i>power supply</i>                               | 21 |
| 23 | Ethernet penghubung PLC dan HMI                              | 21 |
| 24 | Output digital Y104 ke terminal S1                           | 22 |
| 25 | Port COM2 untuk sensor getaran                               | 22 |
| 26 | Suplai daya kabel 24V DC                                     | 22 |
| 27 | Hasil pemasangan                                             | 23 |
| 28 | Pengujian kontrol motor (a) Ladder diagram (b) HMI           | 23 |
| 29 | <i>Script node red</i>                                       | 24 |
| 30 | Visual hasil pengambilan data                                | 24 |
| 31 | <i>Script</i> pengolahan data dan pemberian <i>threshold</i> | 25 |
| 32 | Titik pengamatan pengambilan data                            | 26 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                           |    |
|---|---------------------------|----|
| 1 | <i>Script node-red</i>    | 31 |
| 2 | Manual <i>book</i> sensor | 33 |
| 3 | Desain 2D dan Desain 3D   | 34 |