

**SISTEM MONITORING GETARAN PADA MESIN
MENGUNAKAN SENSOR RS-WZ3 BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Sains**



**Catur Anthony Hermanta
1306620077**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
**SISTEM MONITORING GETARAN PADA MESIN MENGGUNAKAN SENSOR RS-
WZ3 BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Nama : Catur Anthony Hermanta
No. Registrasi : 1306620077

	Nama	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan	: Prof. Dr. Muktiningsih N.M.Si NIP. 196405111989032001	31/7 24
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I	: Dr. Esmar Budi, M.T NIP. 197207281999031002	31/7 24
Ketua	: Dr. Umiatin, M.Si NIP. 197901042006042001	23/7 24
Sekretaris	: Haris Suhendar, M.Si NIP. 199404282022031006	19/7 24
Anggota		
Pembimbing I	: Dr. Widyaningrum Indrasari, M.Si NIP. 197705102006042001	20/7 24
Pembimbing II	: Ir. Heri Firmansyah, M.T NIP. 198402142019031011	19/7 24
Penguji	: Dr. Hadi Nasbey, M.Si NIP. 197909162005011001	23/7 24

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 17 Juli 2024.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul " **Sistem Monitoring Getaran Pada Mesin Menggunakan Sensor Rs-Wz3 Berbasis *Internet Of Things*** ", yang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Fisika Universitas Negeri Jakarta, adalah hasil karya ilmiah saya yang telah disusun dengan bimbingan dari dosen pembimbing.

Informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan dan disebutkan dalam teks skripsi ini telah dikutsertakan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila suatu saat nanti terungkap bahwa sebagian besar dari skripsi ini bukanlah hasil karya saya sendiri pada beberapa bagian tertentu, saya siap untuk menerima konsekuensi pencabutan gelar akademik yang saya miliki dan sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Jakarta, 19 Juli 2024



Catur Anthony Hermanta

LEMBAR PESETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Catur Anthony Hermanta
NIM : 1306620077
Fakultas/Prodi : FMIPA/Fisika
Alamat email : catur.anthony@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

SISTEM MONITORING GETARAN PADA MESIN MENGGUNAKAN SENSOR RS-WZ3 BERBASIS

INTERNET OF THINGS

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Agustus 2024

Penulis

Catur Anthony Hermanta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“SISTEM MONITORING GETARAN PADA MESIN MENGGUNAKAN SENSOR RS-WZ3 BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”** yang terselesaikan dengan sangat baik.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk *memenuhi* salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi berarti kepada penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Widyaningrum Indrasari, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan wawasan, nasihat, serta arahan selama kegiatan penelitian.
2. Ir. Heri Firmansyah M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan serta masukan dalam kegiatan penelitian maupun penulisan skripsi.
3. Dr. Umiatin, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta atas segala arahan yang diberikan selama masa studi.
4. Ayah, Husni Thamrin yang telah memberikan dukungan serta dorongan kepada penulis semasa hidupnya. Mamah, Berti Rulianti yang selalu memberikan dukungan lahir dan batin. Serta Rahma Dwi Novita yang telah memberikan motivasi serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
5. Seluruh Dosen dan Staff Laboratorium Instrument Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu selama masa studi serta mendampingi penulis selama kegiatan penelitian.

6. Daffa Viandika, Annisa Feby, M. Rayhan Izzati, Bintang Ramadhan, Lily Amanda, Febrian Zulmi, Aulia Putri, Irsya Luthfiah, Daffa Viandika dan Elsa Regita sebagai teman seperjuangan fisika yang banyak membantu, mendukung,
7. Grup penelitian bimbingan Bu Widya, yaitu Lulu, Yana, Julmi, Shallu, Afiva, Kunti, Nugri dan Rofid yang telah memberikan bantuan serta bekerja sama dengan baik selama kegiatan penelitian.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2020 Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta atas dukungan dan kebersamaan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa selama penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan sangat rendah hati penulis sangat terbuka atas kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, semoga penulisan Skripsi ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi yang berarti bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan.

Jakarta, 12 Juli 2024



Catur Anthony Hermanta

ABSTRAK

CATUR ANTHONY HERMANTA. Sistem Monitoring Getaran Pada Mesin Menggunakan Sensor RS-WZ3 Berbasis *Internet of things*. Di bawah bimbingan WIDYANINGRUM INDRASARI, HERI FIRMANSYAH

Telah dilakukan pengembangan sistem pemantauan getaran pada mesin menggunakan sensor RS-WZ3. Sensor RS-WZ3 merupakan sensor yang berbasis teknologi MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) dan dapat mengukur getaran pada tiga sumbu (X, Y, dan Z). Hasil pengukuran getaran oleh sensor dikonversi menjadi sinyal digital oleh modul max485. Sebagai *system* kendali digunakan Mikrokontroler ESP *wifi*, sedangkan hasil pengukuran berupa kecepatan getaran ditampilkan pada LCD dan website. *Website* dibangun menggunakan ThingSpeak sebagai *protocol* komunikasi. *Website* yang dikembangkan memiliki tiga menu utama: *Home*, *About*, dan *Monitoring*. Fitur-fitur di dalamnya termasuk tampilan grafik berdasarkan periode tanggal dan waktu, serta opsi untuk mengunduh hasil monitoring sesuai rentang waktu yang diinginkan. Hasil uji coba system, menunjukkan bahwa sensor mampu bekerja dengan baik pada rentang kerja sensor 0 mm/s – 27 mm/s, rata-rata kesalahan pengukuran relatif sebesar 2,01%. Sistem monitoring telah diujicobakan untuk mengukur getaran pada mesin bor, mesin motor, mesin mobil (lengkapi). Dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa system yang dikembangkan mampu bekerja dengan baik mengukur dan menampilkan data kecepatan getaran secara real-time.

Kata-kata Kunci: Getaran, Mesin, RS-WZ3, *Vibration Meter*, *Internet of things*.

ABSTRACT

CATUR ANTHONY HERMANTA. Vibration Monitoring System On Machine Using RS-WZ3 Sensor Based On *Internet of things*. Under the guidance of WIDYANINGRUM INDRASARI, HERI FIRMANSYAH

A vibration monitoring system has been developed for machines using the RS-WZ3 sensor. The RS-WZ3 sensor is a sensor based on MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) technology and can measure vibrations in three axes (X, Y, and Z). The results of vibration measurements by the sensor are converted into digital signals by the max485 module. As a control system, an ESP WiFi microcontroller is used, while the measurement results in the form of vibration speed are displayed on the LCD and website. The website was built using ThingSpeak as a communication protocol. The website being developed has three main menus: Home, About, and Monitoring. The features include graphic display based on date and time periods, as well as the option to download monitoring results according to the desired time range. The system test results show that the sensor is able to work well in the sensor working range of 0 mm/s – 27 mm/s, the average relative measurement error is 2.01%. The monitoring system has been tested to measure vibrations in drilling machines, motorbike engines, car engines (complete). These tests show that the system developed is able to work well measuring and displaying vibration speed data in real-time.

Keywords: Vibration, Machine, RS-WZ3, Vibration Meter, *Internet of things*.

DAFTAR ISI

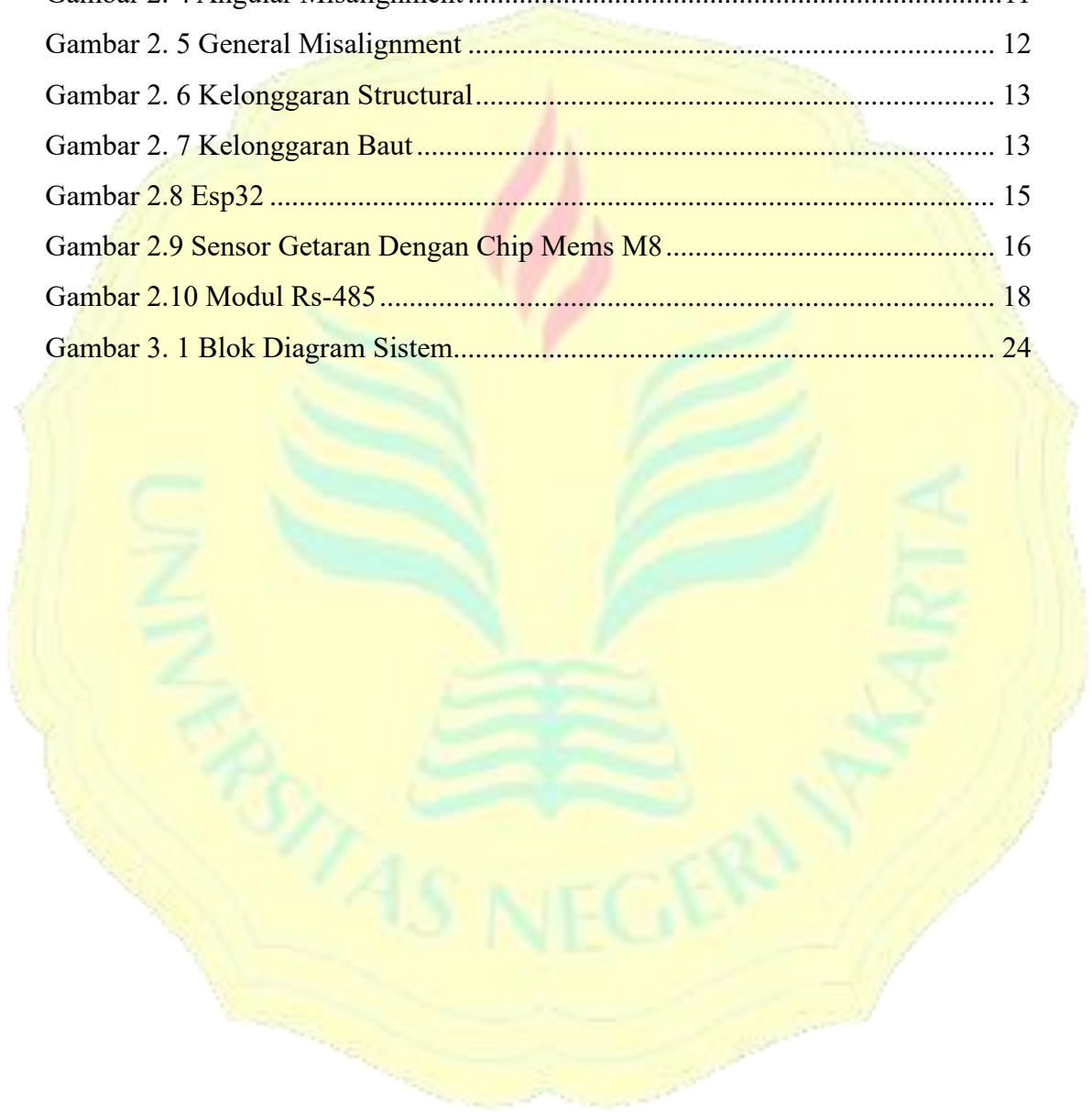
LEMBAR PENGESAHAN.....	KESALAHAN! BOOKMARK TIDAK DITENTUKAN.I
LEMBAR PERNYATAAN.....	II
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	III
KATA PENGANTAR	IVV
ABSTRAK.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR SINGKATAN.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Sistem Monitoring	5
B. Pemeliharaan Prediktif (<i>Predictive Maintenance</i>).....	5
C. Getaran.....	6
D. Standar Pengukuran Getaran.....	7
E. Karakteristik Getaran	8
F. Karakteristik Getaran Dalam Deteksi Kerusakan Mesin	10
G. Chip MEMS	13
H. Instrumen Pendukung	14
I. Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
B. Metode Penelitian	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Kalibrator	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
A. Kesimpulan	27
B. Saran... ..	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Tingkat Keperahan Percepatan Getaran	9
Gambar 2. 2 Pemasangan Massa Tak Seimbang	10
Gambar 2. 3 <i>Parallel Misalignment</i>	11
Gambar 2. 4 Angular Misalignment	11
Gambar 2. 5 General Misalignment	12
Gambar 2. 6 Kelonggaran Structural.....	13
Gambar 2. 7 Kelonggaran Baut.....	13
Gambar 2.8 Esp32	15
Gambar 2.9 Sensor Getaran Dengan Chip Mems M8.....	16
Gambar 2.10 Modul Rs-485	18
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem.....	24



DAFTAR SINGKATAN

- IoT : *Internet of things*
ISO : *Internasional Standarization Organitation*
PdM : *Predictive Maintenance*
IC : *Integrated Circuit*
MEMS: *Microelectromechanical Systems*
RMS : *Root Mean Square*
CPU : *Central Procesing Unit*
LCD : *Liquid Crystal Display*



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Pengukuran Vibrasi	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Dari Sensor Rs-Wz3.....	16
Tabel 3.1 Rincian Penelitian.....	21
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Vibration</i> Meter Benetech Gm63a	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kalibrasi	30
Lampiran 2 Riwayat Hidup.....	31

