

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM MONITORING GETARAN DAN SUHU UNTUK  
SAFETY EMERGENCY SYSTEM PADA POMPA  
SENTRIFUGAL BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR**

**Mas'ud Riziq Naufaldi**

**2003321063**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**

Hak Cipta :

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



**IMPLEMENTASI SENSOR ACCELEROMETER UNTUK  
SAFETY EMERGENCY SYSTEM POMPA SENTRIFUGAL  
PADA SISTEM MONITORING BERBASIS IoT**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Mas'ud Riziq Naufaldi**

**2003321063**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Mas'ud Riziq Naufaldi

NIM : 2003321063

Tanda tangan :

Tanggal : 08 Agustus 2023





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :  
Nama : Mas'ud Riziq Naufaldi  
NIM : 2003321063  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Getaran dan Suhu untuk *Safety Emergency System* pada Pompa *Sentrifugal* Berbasis IoT  
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor *Accelerometer* untuk *Safety Emergency System* Pompa *Sentrifugal* pada Sistem Monitoring berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 08 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Supomo, S.T.,M.T.

NIP. 196011101986011001

Pembimbing II : Dimas Nugroho N., S.T., M.M.T.

NIP. 198904242022031003

Depok, Agustus 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Bjka N. Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Sistem Monitoring Getaran dan Suhu untuk Safety Emergency System pada Pompa Sentrifugal berbasis IoT**”. Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Program Studi D3 Teknik Elektronika Industri Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari banyak kesalahan dalam proses penulisan laporan ini, mohon kiranya bagi pembaca memberikan kritik dan saran kepada penulis. Dalam melaksanakan, menyusun, dan menyelesaikan Tugas Akhir, Penulis dibantu oleh berbagai pihak, maka penulis ucapkan Terima Kasih kepada:

1. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Nuralam, S.T., M.T. Ketua Program Studi Teknik Elektronika Industri;
3. Supomo, S.T., M.T. dan Dimas Nugroho N., S.T., M.M.T selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Barito Situmorang dan Chaila Nasywa selaku rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir;
5. Sahabat dan teman-teman EC Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini;
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun finansial;
7. Salsabila Aulia Najmah yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Seluruh teman-teman, Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya mahasiswa/mahasiswi Program Studi D3 Teknik Elektronika Industri Politeknik Negeri Jakarta.

Depok, ..... 2023

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Implementasi Sensor Accelerometer untuk Safety Emergency System Pompa Sentrifugal pada Sistem Monitoring Berbasis IoT

### Abstrak

Pompa adalah suatu alat atau mesin untuk memindahkan cairan dari satu tempat ketempat lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk suction dengan bagian keluar discharge. Pompa jenis ini memiliki impeller yang berfungsi untuk mengangkat fluida dari tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi. Terdapat beberapa metode untuk deteksi kerusakan yang dapat diterapkan untuk perawatan suatu mesin atau pompa, salah satu metode tersebut adalah metode deteksi getaran dengan standar ISO-10816. Jika suatu mesin pompa mengalami kerusakan pada komponennya penyebabnya yaitu ketidak seimbangan pada komponen yang berputar, ketidak sejajaran motor dan pompa, bearing yang rusak dan tidak sesuai cairan, maka akan menghasilkan peningkatan amplitudo pada frekuensi tertentu. Hal inilah yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan pompa sentrifugal. Dari data pengujian di atas didapat nilai Good dan Warning dengan nilai rata-rata error 31,21% dengan akurasi perbandingan 68,79%, untuk mendapatkan hasil Danger maka sensor ADXL-345 dan MPU-6050 diberikan perlakuan khusus terjadap sensor. Untuk mendeteksi getaran berlebih pada pompa, maka sensor diberikan perlakuan khusus dengan cara sensor ADXL-345 dan MPU-6050 digoyangkan atau digerakan. Pengujian sensor menunjukan adanya selisih dengan rata-rata error 31,21% dengan akurasi perbandingan 68,79%. Pompa dinyatakan layak beroperasi dan tidak adanya kerusakan pada pompa sentrifugal.

**Kata kunci:** Pompa, Getaran, ISO-10816



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Implementation of Accelerometer Sensor for Centrifugal Pump Safety Emergency System on IoT Based Monitoring System*

**Abstract**

*A pump is a device or machine for moving liquids from one place to another through a piping medium by adding energy to the liquid being moved and taking place continuously. The pump operates on the principle of making a pressure difference between the suction entry and the discharge exit. This type of pump has an impeller that functions to lift fluid from a low place to a higher place. There are several methods for damage detection that can be applied to the maintenance of a machine or pump, one of these methods is the vibration detection method with the ISO-10816 standard. If a pump machine has damage to its components, the causes are imbalances in rotating components, misalignment of motors and pumps, damaged bearings and inappropriate fluids, it will produce an increase in amplitude at a certain frequency. This can be utilized to detect centrifugal pump damage. From the test data above, Good and Warning values are obtained with an average error value of 31.21% with a comparison accuracy of 68.79%, to get Danger results, the ADXL-345 and MPU-6050 sensors are given special treatment to the sensor. To detect excessive vibration in the pump, the sensor is given special treatment by shaking or moving the ADXL-345 and MPU-6050 sensors. Sensor testing showed a difference with an average error of 31.21% with a comparison accuracy of 68.79%. The pump is declared fit to operate and there is no damage to the centrifugal pump.*

**Keyword:** *Pumps, Vibration, ISO-10816*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 <i>State Of The Art</i> .....	4
2.2 <i>Pompa Sentrifugal</i> .....	8
2.3 ESP-32.....	10
2.4 <i>Sensor Accelerometer ADXL-345</i> .....	10
2.5 <i>Sensor Accelerometer MPU-6050</i> .....	11
2.6 MIT APP Invertor .....	11
2.7 Getaran .....	12
2.8 Dimmer.....	13
2.9 <i>Mini Circuit Breaker</i> .....	14
2.10 Modul Relay .....	15
2.11 <i>Selector Switch</i> .....	15
2.12 <i>Pilot Lamp</i> .....	16
2.13 Modul Step Down LM2596.....	17





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.14	Power Supply .....	17
2.15	Arduino IDE .....	18
<b>BAB III</b>	.....	<b>19</b>
<b>PERENCANAAN DAN REALISASI</b>	.....	<b>19</b>
3.1	Perancangan Alat.....	19
3.1.1	Deskripsi Alat .....	19
3.1.2	Cara Kerja Alat .....	20
3.1.3	Spesifikasi Alat .....	20
3.1.4	Diagram Blok dan <i>Flowchart</i> .....	26
3.2	Realisasi Alat.....	30
3.3	Wiring Diagram.....	30
3.4	Program Sensor ADXL-345 dan MPU-6050 .....	31
<b>BAB IV</b>	.....	<b>32</b>
<b>PEMBAHASAN</b>	.....	<b>32</b>
4.1	Pengujian Sensor Getaran ADXL-345 dan MPU 6050 .....	32
4.1.1	Deskripsi Pengujian .....	32
4.1.2	Prosedur Pengujian .....	33
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	34
4.1.4	Analisa Serial Plotter Arduino IDE .....	36
<b>BAB V</b>	.....	<b>38</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>38</b>
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>xviii</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 bagian-bagian pompa sentrifugal .....	8
Gambar 2. 2 ESP 32 .....	10
Gambar 2. 3 Sensor ADXL-345 .....	10
Gambar 2. 4 Sensor MPU-6050.....	11
Gambar 2. 5 MIT APP Invertor .....	12
Gambar 2. 6 Standar Getaran ISO-10816 .....	13
Gambar 2. 7 Rangkaian Dimmer .....	13
Gambar 2. 8 Mini Circuit Breaker .....	14
Gambar 2. 9 Modul Relay.....	15
Gambar 2. 10 Selector Switch.....	16
Gambar 2. 11 Pilot Lamp .....	16
Gambar 2. 12 Modul Step Down .....	17
Gambar 2. 13 Power Supply .....	18
Gambar 2. 14 Arduino IDE.....	18
Gambar 3. 1 Tampak Depan Alat .....	21
Gambar 3. 2 Tampak Belakang Alat.....	21
Gambar 3. 3 Tampak Atas Alat .....	21
Gambar 3. 4 Diagram Blok.....	26
Gambar 3. 5 Flowchart Keseluruhan Sistem .....	28
Gambar 3. 6 Flowchart Sub Sistem .....	29
Gambar 3. 7 Wiring Diagram .....	30
Gambar 3. 8 Program Arduino IDE .....	31
Gambar 4. 1 Grafik Serial Plotter .....	36



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 State of The Art.....	4
Tabel 3. 1 Spesisifikasi Hardware.....	22
Tabel 4. 1 Alat dan bahan pengujian.....	33
Tabel 4. 2 Data Pengujian.....	35





**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran. 1 <b>Daftar Riwayat Hidup</b> .....	xv
Lampiran. 2 <b>Foto Alat</b> .....	xvi
Lampiran. 3 <b>Listing Program</b> .....	xvii
Lampiran. 4 <b>POSTER</b> .....	xxxi
Lampiran. 5 <b>SOP</b> .....	xxxii



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pompa merupakan sebuah alat atau mesin yang berfungsi untuk mengalirkan cairan dari satu tempat ketempat lain melewati suatu media pipa dengan metode peningkatan energi pada cairan yang dipindahkan serta berlangsung secara terus menerus. Pompa berkerja dengan prinsip menciptakan perbedaan tekanan pada bagian masuk *suction* dengan bagian keluar *discharge*. Dengan kata lain, pompa berperan untuk mengubah energi mekanis dari satu sumber energi (penggerak) menjadi energi kinetis (kecepatan), energi ini berfungsi untuk mengalirkan cairan serta mengatasi hambatan dalam proses pengaliran. Pompa jenis ini mempunyai *impeller* yang berperan dalam mendorong fluida dari tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi atau dari tekanan yang rendah ke tekanan yang lebih tinggi. Dalam dunia pompa sentrifugal terdapat komponen-komponen yang sangat penting, mulai dari ukuran komponen dan akurasi komponen. Komponen memiliki batas maksimal getaran yang diterima karena sifat komponen yang peka terhadap getaran. Pengaruh getaran selalu menjadi pertimbangan penting dalam pemakain pompa sentrifugal agar tidak terjadi kerusakan komponen. (Riyanto, 2015)

Terdapat beberapa cara untuk mendeteksi kerusakan yang dapat diterapkan untuk merawat sebuah mesin atau pompa, salah satu cara tersebut, yaitu deteksi getaran dengan standar ISO-10816. Melalui analisa getaran dapat terlihat karakteristik getaran yang terjadi pada pompa yang mengalami kerusakan. Jika suatu mesin pompa mengalami kerusakan pada komponennya penyebabnya yaitu ketidak seimbangan pada komponen yang berputar, ketidak sejajaran motor dan pompa, bearing yang rusak dan tidak sesuai cairan, maka akan menghasilkan peningkatan amplitudo pada frekuensi tertentu. Hal inilah yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan pompa sentrifugal. Untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan akibat getaran berlebih. Salah satu cara untuk mendeteksi kerusakan mesin pompa adalah menggunakan

#### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sensor *Accelerometer* ADXL-345 dan MPU-6050. Sensor getaran diletakkan sedekat mungkin pada bagian pompa, yakni pada sisi casing antara sisi rumah impeller pompa sentrifugal. Pemilihan terhadap sensor ADXL-345 dan MPU-6050 didasarkan karena merupakan sensor yang mudah diaplikasikan, desain ringan, kecil, dan mampu mendeteksi getaran frekuensi rendah.

Dengan latar belakang tersebut maka penulis membuat suatu alat uji pompa sentrifugal untuk mendeteksi getaran berlebih pada pompa dengan mengoneksikan sensor ADXL-345 dan MPU-6050 ke ESP-32 lalu mengirim data ke firebase dan akan menampilkan data di MIT APP yang berjudul “Implementasi Sensor *Accelerometer* untuk *Safety Emergency System* Pompa *Sentrifugal* pada Sistem Monitoring Berbasis IoT”, sehingga mempermudah teknisi untuk melakukan pemeriksaan dan pencegahan kerusakan oleh getaran berlebih pada pompa sentrifugal.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka di dapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaplikasian sensor ADXL-345 dan MPU-6050 pada pompa *sentrifugal* untuk *safety emergency system* dengan sistem monitoring berbasis IoT?
2. Apa yang terjadi jika sensor ADXL-345 dan MPU-6050 mendeteksi getaran berlebih pada pompa *sentrifugal* dengan sistem monitoring berbasis IoT ?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor *Accelerometer* ADXL-345 dan MPU-6050.
2. Dalam perancangan ini getaran yang di cek adalah sisi tengah antara casing motor dan sisi casing impeller pompa *sentrifugal*,
3. Jenis Fluida yang digunakan Air PDAM.
4. Untuk tegangan yang digunakan 180V.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menguji sistem pompa *sentrifugal* berbasis IoT menggunakan sensor *Accelerometer* ADXL-345 dan MPU-6050.
2. Mengimplementasikan dan realisasi sensor ADXL-345 dan MPU-6050
3. Untuk mengetahui upaya dan tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya getaran berlebih pada pompa *sentrifugal*.
4. Untuk memperpanjang masa pompa dengan Tindakan yang didapatkan Ketika terjadi getaran berlebih.

## 1.5 Luaran

- a. Bagi Lembaga Pendidikan
  - Implementasi Sensor Accelerometer untuk Proses *Maintenance* Pompa Sentrifugal pada Sistem Monitoring berbasis IoT
- b. Bagi Mahasiswa
  - Laporan Tugas Akhir
  - *Draft* Artikel Ilmiah

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan, penulis mendapatkan kesimpulan yaitu:

1. Untuk mendeteksi getaran berlebih pada pompa, maka sensor diberikan perlakuan khusus dengan cara sensor ADXL-345 dan MPU-6050 digoyangkan atau digerakan.
2. Pengujian sensor menunjukkan adanya selisih dengan rata-rata error 31,21% dengan akurasi perbandingan 68,79%
3. Pompa dinyatakan layak beroperasi dan tidak adanya kerusakan pada pompa *sentrifugal*.

### 5.2 Saran

Saran yang didapat setelah membuat tugas akhir yang berjudul “Implementasi Sensor Accelerometer Untuk *Safety Emergency System* Pompa *Sentrifugal* Pada Sistem Monitoring Berbasis IoT” yaitu, kurang nya alat real time untuk pengujian data sehingga kurang lengkap sebagai data pengujian.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, K. (2007). Deteksi kerusakan bantalan gelinding pada pompa sentrifugaldengan analisa sinyal getaran. *Eprints UNS*, 7, 1–85.
- Carnegie, N., Suryadi, D., Mesin, T., Teknik, F., Bengkulu, U., Elektro, T., Teknik, F., Bengkulu, U., Supratman, J. W. R., Limun, K., Bangkahulu, M., Vibration, C. M., & Pendahuluan, I. (2020). Analisa Level Getaran Cooling Water Pump 1. *Rekayasa Mekanik*, 4, 25–32.
- Cholish, C., Rimbawati, R., & Hutasuhut, A. A. (2017). Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 90–102. <https://doi.org/10.22373/crc.v1i2.2079>
- Feriadi, I., Aswin, F., & Nugraha, M. I. (2019). Analisis Sistem Pengukuran Getaran Mems Accelerometer ADXL345. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 9(02), 63–67. <https://doi.org/10.33504/manutech.v9i02.48>
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100. <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- Kuddus, M. (2019). *PERANCANGAN ALAT KONTROL RELAY LAMPU RUMAH VIA MOBILE*. 4(November).
- Kurniawan, H., Triyanto, D., & Nirmala, I. (2019). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Banjir Menggunakan Arduino Dan Website. *Coding: Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 07(01), 11–22. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jeskommipa/article/view/30812/75676579817>
- Nababan, D. W. (n.d.). *Sentrifugal Satu Tingkat Paralel*. 156, 1–17.
- Rasmini, N. W., Ta, I. K., Mudiana, I. N., & Parti, I. K. (2019). Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) PLN - Genset 3 Fasa 10 kVA. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 9(2), 41–46. <https://doi.org/10.31940/matrix.v9i2.1344>
- Reza, M. (2017). Pengendali Suhu Otomatis pada Mesin Pengering Elektrik dengan Model Dimmer. *Jurnal DISPROTEK*, 2(7), 1–23.
- Riyanto, A. (2015). *Analisa Pengaruh Jumlah Sudu Impeler Terhadap Getaran pada Pompa Sentrifugal*.
- Rohmat, D. N., Arsyad, M. I., & Kurniawan, E. (2022). Analisis Biaya Perancangan Alat Ukur Getaran Menggunakan Sensor ADXL345 Berbasis Matlab. *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin (JTRAIN)*, 3(1), 15–19.
- Samnur, Jaya, I., & Mahande, R. D. (2010). Analisis Hubungan Getaran dengan Temperatur Kerja pada Mesin Mil Fan 412 di PT. Semen Tonasa. *Teknologi*, 11(3), 173–179.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Santoso, H., Quszaini, E. W., & Andriawan, A. H. (2020). *Alat Pendeteksi Gempa Bumi Menggunakan Sensor Accelerometer Mpu 6050 Dan Sollar Cell Sebagai Sumber Energi.*

Saputra, A., Khumaini, H., & Azkiya, A. (2023). Perancangan Alat Monitoring Arus Pada Circuit Breaker Dengan Sensor Acs712 Menggunakan Tampilan Lcd. *I N F O R M a T I K A*, 14(2), 86. <https://doi.org/10.36723/juri.v14i2.505>

Satria, M. N. D., Saputra, F., & Pasha, D. (2020). Mit App Invertor Pada Aplikasi Score Board Untuk Pertandingan Olahraga Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 81. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.665>

Sianturi, T., Hutauruk, S., & Sihombing, F. (2021). Analisa Kerusakan Pompa OCCWP Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap 2 x 115 MW. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 3(1), 46–57. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v3i1.572>

Studi, P., Mesin, T., Tanjungpura, U., Prof, J., & Nawawi, H. H. (2022). Perancangan Sensor ADXL345 di Mesin CNC Mini (Custom) Berbasis Arduino Nano (1)\* Ilyasa Bagoes Fajar, (2) Danial, (3) Eddy Kurniawan (1)(3). *Danial & Kurniawan*, 3(1), 11–14.

Sulthoni, A., & Suprianto, B. (2018). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Vibrasi pada Motor Sebagai Indikator Pengaman Terhadap Perubahan Beban Menggunakan Sensor Accelerometer GY-521 MPU 6050 Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(3), 147–155. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/25095>

Zulita, L. N. (2016). *PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560*. 12(1), 89–98.

NEGERI  
JAKARTA

**Hak Cipta :**

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

## LAMPIRAN

Lampiran. 1

### Daftar Riwayat Hidup



Mas'ud Riziq Naufaldi Anak Pertama dari tiga bersaudara, lahir di Jakarta, 08 Maret 2002. Lulus dari SDN 09 Makasar pada tahun 2014, SMPN 275 Jakarta pada tahun 2017, SMK Angkasa 1 Halim pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran. 3

**Listing Program**

```
#include <FirebaseESP32.h>
#include <WiFi.h>
#include <Wire.h>
#include <ADXL345.h>
#include <EEPROM.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Adafruit_MPU6050.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <esp_task_wdt.h>
#define FIREBASE_HOST "http://monitoring-pompa-default-rt
db.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_Authorization_key
"o24dH0sYZD8CnUvoqrhQyVL8GQeV3CKdSQxXgRlv"
#define WINDOW_SIZE 4
#define conf_SSID "esp8266Tester-1"
#define conf_PWD "makanbang"
#define relay_red 25
#define relay_green 27
#define relay_yellow 14
#define relay_cutoff 26
#define fb_auto 35
#define fb_man 34
#define WINDOW_SIZE 24
#define DBG Serial2
#include <SimpleKalmanFilter.h>

SimpleKalmanFilter low_pass1(30, 0.3, 0.3);
SimpleKalmanFilter low_pass2(30, 0.3, 0.3);
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
TaskHandle_t Task2;

ADXL345 accel1(0x53);

Adafruit_MPU6050 mpu;

OneWire oneWire(23);

DallasTemperature sensorSuhu(&oneWire);

//=====declare global function=====

float get_temp_a();

int percent_to_delay(unsigned char percentage);

void WLAN_connect();

void led_status();

void turn_off_led();

//-----

//index 0 x axis

//index 1 y axis

//index 2 z axis

float cur_acc_s1[3] = {0, 0, 0};

float cur_acc_s2[3] = {0, 0, 0};

float delta_acc_s1[3] = {0, 0, 0};

float delta_acc_s2[3] = {0, 0, 0};

float new_s1_val[3] = {0, 0, 0};

float new_s2_val[3] = {0, 0, 0};

byte first_val = 0;

byte sf = 100;

float filtered_s1 = 0;

float filtered_s2 = 0;
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
unsigned long send_interval = 100;
```

```
unsigned long last_millis = 0;
```

```
unsigned long serial_monitor_interval = 1000;
```

```
unsigned long last_millis_serial_monitor = 0;
```

```
unsigned long first_start_wdg = 0;
```

```
int first_start_delay = 30000;
```

```
int dim_val = 50;
```

```
int dimmer_firing_delay = percent_to_delay(dim_val);
```

```
float last_temp = 0;
```

```
float danger_val = 0;
```

```
byte warning_status = 1;
```

```
byte danger_trig = 0;
```

```
byte writing_info = 0;
```

```
byte forced_off = 0;
```

```
byte start_measuring = 0;
```

```
int INDEX_S1 = 0;
```

```
int VALUE_S1 = 0;
```

```
int SUM_S1 = 0;
```

```
int READINGS_S1[WINDOW_SIZE];
```

```
int AVERAGED_S1 = 0;
```

```
int INDEX_S2 = 0;
```

```
int VALUE_S2 = 0;
```

```
int SUM_S2 = 0;
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
int READINGS_S2[WINDOW_SIZE];
int AVERAGED_S2 = 0;

int delay_us_trim = 0;

FirebaseData firebaseData;
FirebaseJson json;
-----
#include "definisi.h"

//=====ISR dimmer control=====
void IRAM_ATTR isr() {
    //firing = 1
    //off = 0
    digitalWrite(15, 0);
    delayMicroseconds((dimmer_firing_delay + delay_us_trim));
    digitalWrite(15, 1);
}

void setup() {
    esp_task_wdt_init(0xffffffff, false); //disable watchdog timer to prevent self
reset

    // =====GPIO INIT=====
    pinMode(4, INPUT_PULLUP);
    pinMode(fb_auto, INPUT);
    pinMode(fb_man, INPUT);
    pinMode(15, OUTPUT);
    pinMode(relay_green, OUTPUT);
    pinMode(relay_red, OUTPUT);
    pinMode(relay_yellow, OUTPUT);
```





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
pinMode(relay_cutoff, OUTPUT);
turn_off_led();
digitalWrite(relay_cutoff, 1);
EEPROM.begin(512); //EEPROM init
dim_val = EEPROM.read(0); // set dimmer auto to last saved dimmer value
dimmer_firing_delay = percent_to_delay(dim_val); // scaling dimmer value
attachInterrupt(4, isr, RISING); //set GPIO 4 to external interrupt for
AC zero crossing detection
Serial.begin(115200); //Serial init
Serial2.begin(115200);
delay(100);
Wire.begin();
accel1.writeRate(ADXL345_RATE_100HZ);
accel1.writeRange(ADXL345_RANGE_16G);
accel1.start();
mpu.begin();
mpu.setAccelerometerRange(MPU6050_RANGE_16_G); //set accelerometer to
16g reading value
//===== init CPU Core 0 to for multitasking job=====
xTaskCreatePinnedToCore(
    Task2code, /* Task function. */
    "Task2", /* name of task. */
    10000, /* Stack size of task */
    NULL, /* parameter of the task */
    1, /* priority of the task */
    &Task2, /* Task handle to keep track of created task */
    0); /* pin task to core 0 */
delay(100);
last_millis_serial_monitor = millis();
first_start_wdg = millis();
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
}

//=====CPU Core 1 A.K.A void loop for sensor accelerometer
measurement=====

void loop() {

  if (millis() - last_millis_serial_monitor > serial_monitor_interval) {

    writing_info = 1; // set status writing info supaya accelero sensor tidak
membaca

    // Serial2.print(millis() - first_start_wdg);
    // Serial2.print(",");
    // Serial2.print(start_measuring);
    // Serial2.print(",");
    // DBG.print(dim_val);
    // DBG.print(",");
    DBG.print(last_temp);
    DBG.print(",");
    DBG.print(filtered_s1);
    DBG.print(",");
    DBG.println(filtered_s2);

    last_millis_serial_monitor = millis();

    writing_info = 0; // reset status writing info supaya accelero sensor kembali
membaca

  }

  //tunggu beberapa detik setelah motor ON

  if (millis() - first_start_wdg >= first_start_delay) {

    start_measuring = 1;

  }

}
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (start_measuring == 1) {  
    //=====baca accelerometer=====  
    //jika sedang menampilkan Serrial maka lakukan pembacaan accelerometer  
    //pembacaan dan display bergantian untuk menghindari mikon hang  
    if (writing_info == 0) {  
        read_accelerometer();  
    }  
    //=====ketika auto atau manual cek status setelah data dipastikan  
    terkirim=====  
    if (digitalRead(fb_auto) == 0 || digitalRead(fb_man) == 0) {  
        led_status();  
    }  
}  
  
//=====reset ketika switch = 0=====  
if (digitalRead(fb_auto) == 1 && digitalRead(fb_man) == 1) {  
    warning_status = 1;           //reset warning status  
    turn_off_led();              //matikan semua LED status  
    digitalWrite(relay_cutoff, 1); //tidak ada cut off  
    start_measuring = 0;  
    first_start_wdg = millis();  
}  
if (digitalRead(fb_auto) == LOW) {  
    if (forced_off == 1 || warning_status == 3) {  
        digitalWrite(relay_cutoff, 0);  
    } else {  
        digitalWrite(relay_cutoff, 1);  
    }  
}  
}  
esp_task_wdt_reset();
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
}  
  
void WLAN_connect() {  
    WiFi.mode(WIFI_STA); //Optional  
    WiFi.begin(conf_SSID, conf_PWD);  
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
        delay(100);  
        Serial.print("DBG:connecting to ");  
        Serial.println(conf_SSID);  
    }  
    Serial.print("DBG:connected to ");  
    Serial.println(conf_SSID);  
  
    Serial.println();  
    Serial.print("IP Address: ");  
    Serial.println(WiFi.localIP());  
    Serial.println();  
}  
  
int percent_to_delay(unsigned char percentage) {; //regresi linier  
  
    // //rumus baru  
    float dim_voltage = (1.2 * percentage) + 44.3;  
    int delay_us = (-42 * dim_voltage) + 8951;  
    return delay_us;  
}  
  
float get_temp_a() {  
    sensorSuhu.requestTemperatures();  
    float suhu = sensorSuhu.getTempCByIndex(0);
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
last_temp = suhu;
return suhu;
}

void read_accelerometer() {
    sensors_event_t a, g, temp;
    mpu.getEvent(&a, &g, &temp);
    if (accel1.update()) {
        new_s1_val[0] = accel1.getX() * 9.8;
        new_s2_val[0] = a.acceleration.x;
        new_s1_val[1] = accel1.getY() * 9.8;
        new_s2_val[1] = a.acceleration.y;
        new_s1_val[2] = accel1.getZ() * 9.8;
        new_s2_val[2] = a.acceleration.z;

        delta_acc_s1[0] = cur_acc_s1[0] - new_s1_val[0];
        delta_acc_s2[0] = cur_acc_s2[0] - new_s2_val[0];
        delta_acc_s1[1] = cur_acc_s1[1] - new_s1_val[1];
        delta_acc_s2[1] = cur_acc_s2[1] - new_s2_val[1];
        delta_acc_s1[2] = cur_acc_s1[2] - new_s1_val[2];
        delta_acc_s2[2] = cur_acc_s2[2] - new_s2_val[2];

        float dominan_s1; // Variabel untuk menyimpan nilai tertinggi
        // Memilih nilai tertinggi dari array
        dominan_s1 = delta_acc_s1[0]; // Menginisialisasi dengan elemen pertama
        for (byte i = 1; i < 3; i++) {
            if (delta_acc_s1[i] > dominan_s1) {
                dominan_s1 = delta_acc_s1[i];
            }
        }
    }
}
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
}  
}  
  
float dominan_s2; // Variabel untuk menyimpan nilai tertinggi  
  
// Memilih nilai tertinggi dari array  
dominan_s2 = delta_acc_s2[0]; // Menginisialisasi dengan elemen pertama  
for (byte i = 1; i < 3; i++) {  
    if (delta_acc_s2[i] > dominan_s2) {  
        dominan_s2 = delta_acc_s2[i];  
    }  
}  
  
dominan_s1 = delta_acc_s1[2];  
dominan_s2 = delta_acc_s2[2];  
  
// rumus v(m/s) = acc/t_delay  
// v(m/s) = acc/0.01  
// v(mm/s) = v(m/s)*1000;  
// v(mm/s) = acc*1000*0.01  
// v(mm/s) = acc*10  
  
filtered_s1 = low_pass1.updateEstimate((abs(dominan_s1) * 10));  
filtered_s2 = low_pass2.updateEstimate((abs(dominan_s2) * 10));  
  
SUM_S1 = SUM_S1 - READINGS_S1[INDEX_S1];  
VALUE_S1 = filtered_s1;  
READINGS_S1[INDEX_S1] = VALUE_S1;  
SUM_S1 = SUM_S1 + VALUE_S1;  
INDEX_S1 = (INDEX_S1 + 1) % WINDOW_SIZE;
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
AVERAGED_S1 = SUM_S1 / WINDOW_SIZE;

SUM_S2 = SUM_S2 - READINGS_S2[INDEX_S2];
VALUE_S2 = filtered_s2;
READINGS_S2[INDEX_S2] = VALUE_S2;
SUM_S2 = SUM_S2 + VALUE_S2;
INDEX_S2 = (INDEX_S2 + 1) % WINDOW_SIZE;

AVERAGED_S2 = SUM_S2 / WINDOW_SIZE;

cur_acc_s1[0] = new_s1_val[0];
cur_acc_s2[0] = new_s2_val[0];

cur_acc_s1[1] = new_s1_val[1];
cur_acc_s2[1] = new_s2_val[1];

cur_acc_s1[2] = new_s1_val[2];
cur_acc_s2[2] = new_s2_val[2];
} else {
    Serial2.println("Accelerometer Sensor Error!");
}
delay(10);
}

void led_status() {
    if (warning_status != 3) {
        if (last_temp < 40 || AVERAGED_S1 <= 2.70 || AVERAGED_S2 <= 2.70) {
            danger_trig = 0;
            warning_status = 1;
        }
    }
}
```



**Hak Cipta :**

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

```
turn_off_led();  
digitalWrite(relay_green, 0); //turn on led green  
}  
  
if ((last_temp >= 41 && last_temp <= 60) || (AVERAGED_S1 > 2.80 &&  
AVERAGED_S1 < 7.0) || (AVERAGED_S2 > 2.80 && AVERAGED_S2 < 7.0))  
{  
    danger_trig = 0;  
    warning_status = 2;  
    turn_off_led();  
    digitalWrite(relay_yellow, 0); //turn on led yellow  
}  
  
if ((last_temp >= 61) || (AVERAGED_S1 >= 7.10) || (AVERAGED_S2 >=  
7.10)) {  
    if (last_temp >= 61) {  
        danger_trig = 1;  
        danger_val = last_temp;  
    } else if (AVERAGED_S1 >= 7.10) {  
        danger_trig = 2;  
        danger_val = AVERAGED_S1;  
    } else {  
        danger_trig = 3;  
        danger_val = AVERAGED_S2;  
    }  
    warning_status = 3;  
    turn_off_led();  
    digitalWrite(relay_red, 0); //turn on led red  
}  
}  
}
```





**Hak Cipta :**

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

```
void turn_off_led() {
    digitalWrite(relay_green, 1);
    digitalWrite(relay_yellow, 1);
    digitalWrite(relay_red, 1);
}

//=====CPU Core 0 init setup=====
void Task2code(void* pvParameters) {
    WLAN_connect(); //WiFi init
    Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_Authorization_key); //firebase
    init
    last_millis = millis();
    //=====CPU Core 0 Loop=====
    for (;;) {
        if (millis() - last_millis > send_interval) {
            Firebase.setFloat(firebaseData, "/pompa_sentrifugal/acc_a", filtered_s1);
            delay(100);
            Firebase.setFloat(firebaseData, "/pompa_sentrifugal/acc_b", filtered_s2);
            delay(100);
            Firebase.setFloat(firebaseData, "/pompa_sentrifugal/temp_a", get_temp_a());
            delay(100);
            Firebase.setFloat(firebaseData, "/pompa_sentrifugal/warning",
            warning_status);
            delay(100);
            Firebase.setFloat(firebaseData, "/pompa_sentrifugal/danger_cause",
            danger_trig);
            delay(100);
            Firebase.setFloat(firebaseData, "/pompa_sentrifugal/danger_val",
            danger_val);
            delay(100);
        }
    }
}
```



**Hak Cipta :**

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

```
last_millis = millis();
if (Firebase.RTDB.getInt(&firebaseData, "/pompa_sentrifugal/forced_off")) {
    String dataIn = firebaseData.stringData();
    forced_off = dataIn.toInt();
}
}
if (Firebase.RTDB.getInt(&firebaseData, "/pompa_sentrifugal/dimmer")) {
    String dataIn = firebaseData.stringData();
    dim_val = dataIn.toInt();
    if (dim_val > 100) dim_val = 100;
    if (dim_val < 0) dim_val = 0;
    dimmer_firing_delay = percent_to_delay(dim_val); // scalling dimmer value
    if (dim_val != EEPROM.read(0)) {
        Serial.println("dimmer value update");
        EEPROM.write(0, (dim_val));
        EEPROM.commit();
    }
}
vTaskDelay(500);
}
}
//=====
=====
```



# POSTER SISTEM MONITORING GETARAN DAN SUHU UNTUK SAFETY EMERGENCY SYSTEM PADA POMPA SENTRIFUGAL BERBASIS IoT

## TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI SISTEM MONITORING GETARAN DAN SUHU UNTUK SAFETY EMERGENCY SYSTEM PADA POMPA SENTRIFUGAL BERBASIS IOT

### LATAR BELAKANG

Dalam pengoperasian pompa sentrifugal sering dijumpai permasalahan yang membuat kinerja pompa sentrifugal tidak maksimal, diakibatkan oleh getaran dan suhu yang sangat tinggi, sehingga mengakibatkan kerusakan pada poros, bantalan, timbulnya noise, penurunan head penurunan kapasitas hingga penurunan efisiensi dari pompa tersebut. Salah satu cara untuk mendeteksi awal kerusakan pada mesin pompa adalah menggunakan sensor getaran Accelerometer dan sensor suhu DS18B20 yang di koneksi secara digital dengan basis IoT. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah teknis untuk melakukan pemeriksaan serta pencegahan kerusakan dari pompa sentrifugal melalui smartphone.

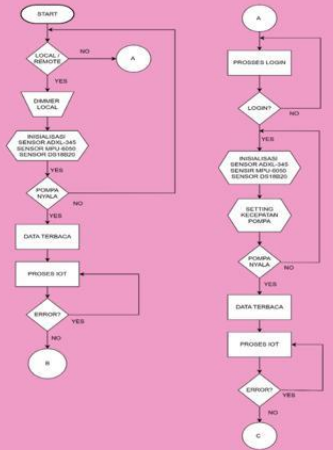
### CARA KERJA ALAT

Prinsip kerja sistem monitoring getaran dan suhu untuk safety emergency system pada pompa sentrifugal berbasis IoT ini adalah mendeteksi nilai getaran dan suhu yang berlebih pada pompa sentrifugal saat beroperasi. Pompa sentrifugal yang diatur oleh dimmer, sensor getaran Accelerometer ADXL-345, MPU-6050, dan sensor suhu DS18B20 akan mendeteksi getaran dan suhu pada pompa sentrifugal. Data dari kedua sensor akan dikirimkan pada ESP32, dan ESP32 akan mengirim perintah pada dimmer untuk mengatur kecepatan pompa. Semua data akan dikirimkan dari ESP32 ke Firebase. Mit-App akan menampilkan semua data monitor dan bisa melakukan eksekusi kepada pompa, Dan relay akan memberikan indikator lampu pada panel ketika getaran dan suhu mencapai nilainya.

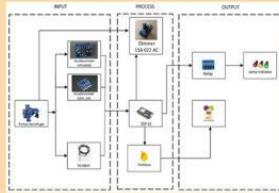
### TUJUAN

- 1. Dapat mengimplementasikan Sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu berlebih pada pompa sentrifugal
- 2. Dapat mengimplementasikan Sensor Accelerometer untuk mendeteksi suhu berlebih pada pompa sentrifugal
- 3. Dapat memonitoring getaran dan suhu pada pompa sentrifugal
- 4. Dapat melakukan kontrol mematikan dan menyalakan pompa sentrifugal secara IoT

### FLOWCHART



### BLOK DIAGRAM



### REALISASI ALAT

Telah di Uji di Bengkel Elektronika Industri PNJ pada Rabu, 02 Agustus 2023




### SPESIFIKASI ALAT

Nama	Bahan	Dimensi (cm)
Panel Box	Plat dan cat Powder Coating	60 x 40 x 20
Kerangka	Besi	65 x 75 x 25
Pompa Sentrifugal	Cast Iron	25.3 x 20.5
Tangki Air	Plastik	31 x 31 x 52

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**SOP SISTEM MONITORING GETARAN DAN SUHU UNTUK SAFETY EMERGENCY SYSTEM PADA POMPA SENTRIFUGAL BERBASIS IoT**




**SISTEM MONITORING GETARAN DAN SUHU  
UNTUK SAFETY EMERGENCY SYSTEM PADA  
POMPA SENTRIFUGAL BERBASIS IOT**

**DIRANCANG OLEH :**

1. Barito Situmorang (2003321053)
2. Chailla Nasywa. N (2003321020)
3. Mas'Ud Riziq Naufaldi (2003321063)

**DOSEN PEMBIMBING :**

1. Supomo, S.T., M.M.T.
2. Dimas Nugroho N., S.T., M.M.T.



**ALAT DAN BAHAN :**

1. Pompa Sentrifugal CPM-130	6. Sensor ADXL-345	11. Voltmeter
2. Power Supply	7. Sensor MPU-6050	12. Amperemeter
3. ESP32	8. Sensor DS18B20	
4. Dimmer Manual	9. Pilot Lamp	
5. Dimmer Automatic	10. Selector Switch 1-O-2	

**PROSEDUR PENGUJIAN :**

1. Siapkan bahan dan alat sesuai pada table.
2. Hubungkan power supply pada terminal listrik.
3. Naikkan MCB agar semua mendapat listrik.
4. Pilih selector ke mode remote.
5. Sambungkan internet ke ESP32.
6. Buka web firebase pada device berbeda dengan device utama yang terhubung dengan jaringan internet.
7. Buka aplikasi MIT-App Inventor pada device utama yang terhubung dengan jaringan internet.
8. Lakukan login pada aplikasi MIT-App Inventor.
9. Set kecepatan pompa pada screen control.
10. Nyalakan pompa pada screen control.
11. Lakukan monitoring getaran dan suhu pada screen monitoring.
12. Jika terjadi error, lakukan reset dengan memutar selector ke mode standby.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta