

# Prototype Monitoring Vibrasi, Temperatur dan Jam Kerja pada Elektromotor Berbasis IoT

Ahmad Mahfud<sup>1</sup>, Muhammad Syendi Ariansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi - Bekasi

Email Penulis Korespondensi: [ahmad.mahfud@cwe.ac.id](mailto:ahmad.mahfud@cwe.ac.id)

## Abstrak

Elektromotor atau motor listrik banyak ditemukan dalam berbagai industri. Performa yang optimal dari elektromotor sangat penting untuk kelancaran proses dan mencegah kerusakan yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, pemantauan dan pemeliharaan yang tepat diperlukan untuk memastikan kehandalan dan efisiensi kerja elektromotor. Aspek penting dalam pemantauan elektromotor diantaranya vibrasi, temperatur dan jam kerja. Vibrasi yang berlebihan dapat menjadi indikator ketidakseimbangan, keausan pada bantalan, dan masalah mekanis lainnya. Suhu yang tidak normal dapat menunjukkan ampere motor yang tinggi. Jam Kerja yang melewati batas akan mengindikasikan mesin harus dilakukan perbaikan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah identifikasi sistem, perancangan hardware, perancangan software, pengujian prototipe. Dari penelitian ini akan dihasilkan *prototype* yang dapat memonitoring vibrasi, temperatur dan jam kerja pada elektromotor berbasis IoT. Prototipe yang telah dirancang dapat dikembangkan pada mesin-mesin yang menggunakan elektromotor.

## Kata Kunci

Elektromotor, Prototipe berbasis IoT, Vibrasi, Temperatur, Jam kerja.

---

## Abstract

*Electromotors or electric motors are often found in various industries. Optimal performance of the electromotor is very important for the smooth running of the process and preventing unwanted damage. Therefore, proper monitoring and maintenance is necessary to ensure the reliability and working efficiency of the electromotor. Important aspects in electromotor monitoring include vibration, temperature and working hours. Excessive vibration can be an indicator of imbalance, wear on bearings, and other mechanical problems. Abnormal temperatures can indicate high motor amperes. Working hours that exceed the limit will indicate that the machine must be repaired. The methods used in this research are system identification, hardware design, software design, prototype testing. From this research, a prototype will be produced that can monitor vibration, temperature and working hours on IoT-based electromotors. The prototype that has been designed can be developed on machines that use electromotors.*

## Keywords

*Electromotor, IoT based prototype, Vibration, Temperature, Working hours.*

## Pendahuluan



Elektromotor merupakan perangkat yang sangat penting dalam berbagai industri dan sektor, seperti manufaktur, pertambangan, transportasi, dan banyak lagi. Performa yang optimal dari elektromotor sangat penting untuk memastikan kelancaran proses dan mencegah kerusakan yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, pemantauan dan pemeliharaan yang tepat diperlukan untuk memastikan kehandalan dan efisiensi kerja elektromotor.

Dalam beberapa tahun terakhir, *Internet of Things* (IoT) telah berkembang pesat dan memberikan peluang baru dalam pemantauan dan pengelolaan perangkat secara *real-time*. Menggabungkan IoT dengan pemantauan elektromotor memungkinkan pengumpulan data yang akurat dan dapat diakses dari jarak jauh, memungkinkan tindakan yang cepat dan tepat ketika terdeteksi masalah atau ketidaknormalan.

Salah satu aspek penting dalam pemantauan elektromotor adalah pengukuran vibrasi. Vibrasi yang berlebihan dapat menjadi tanda adanya ketidakseimbangan, keausan pada bantalan, atau masalah mekanis lainnya. Dengan menggunakan sensor getaran yang terhubung ke jaringan IoT, informasi vibrasi dapat dikumpulkan secara terus-menerus dan dianalisis untuk mendeteksi potensi masalah sebelum mereka menyebabkan kerusakan yang serius.

Selain itu, pemantauan suhu pada elektromotor juga sangat penting. Peningkatan suhu yang tidak normal dapat menunjukkan masalah dengan pendingin, gesekan berlebihan, atau masalah listrik lainnya. Sensor suhu yang terhubung ke jaringan IoT dapat memberikan pemantauan kontinu suhu motor, dan jika suhu melebihi ambang batas yang ditentukan, sistem dapat memberikan peringatan kepada operator atau mengambil tindakan otomatis untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

Selain pemantauan vibrasi dan suhu, pemantauan jam kerja elektromotor juga dapat memberikan informasi penting tentang penggunaan dan umur pakai perangkat. Dengan mengumpulkan data tentang jam kerja motor, kita dapat merencanakan jadwal pemeliharaan rutin, mengidentifikasi kinerja yang buruk atau penggunaan yang berlebihan, dan mengoptimalkan pemeliharaan dan perawatan motor.

Melalui penerapan pemantauan vibrasi, suhu, dan jam kerja elektromotor berbasis IoT, perusahaan dapat mengoptimalkan efisiensi operasional mereka, mencegah kerusakan yang tidak perlu, meningkatkan masa pakai perangkat, dan mengurangi biaya pemeliharaan yang tidak terduga. Selain itu, pemantauan jarak jauh yang disediakan oleh sistem IoT memungkinkan tim pemeliharaan untuk merespons cepat terhadap masalah yang mungkin muncul, mengurangi waktu henti produksi yang tidak terduga, dan meningkatkan kehandalan sistem secara keseluruhan.

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dynamo.

*Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep yang memungkinkan sebuah objek yang terhubung ke internet memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan bantuan baik dari perangkat komputer maupun manusia.

NodeMCU adalah sebuah platform pengembangan IoT (*Internet of Things*) berbasis mikrokontroler yang didasarkan pada modul ESP8266.

Sensor getaran SW-420 adalah sensor getaran tipe *switch* (saklar) yang digunakan untuk mendeteksi getaran atau guncangan.

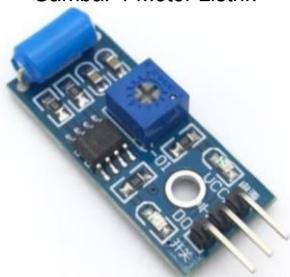
Relay adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat mengendalikan arus listrik melalui kontak elektromagnetik.



Gambar 1 Motor Listrik



Gambar 2 Node MCU



Gambar 3 Sensor Getar SW 420



Gambar 4 Relay

MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) adalah sebuah protokol komunikasi ringan yang digunakan untuk pertukaran pesan antara perangkat atau aplikasi.

AWS EC2 (*Elastic Compute Cloud*) adalah layanan komputasi awan (*cloud computing*) yang disediakan oleh Amazon Web Services (AWS).

Node-RED adalah platform pemrograman visual berbasis aliran (*flow-based*) yang dirancang untuk pengembangan aplikasi *Internet of Things* (IoT) dan integrasi system

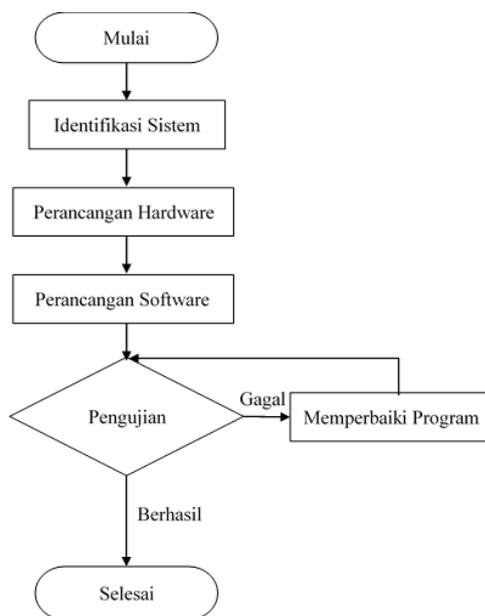
XAMPP adalah sebuah paket perangkat lunak sumber terbuka yang dikembangkan oleh Apache Friends. Singkatan XAMPP sebenarnya adalah "X" untuk sistem operasi apa pun (Windows, Mac, Linux), "Apache" sebagai server web, "MySQL" sebagai sistem manajemen basis data, "PHP" sebagai bahasa pemrograman server-side, dan "Perl" sebagai bahasa pemrograman.

MIT App Inventor adalah web pengembangan aplikasi yang terintegrasi yang oleh Google telah disediakan dan pengelolaan dipegang oleh Massachusetts Institute of Technology(MIT).

*IoT MQTT Panel* adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan untuk memvisualisasikan proyek IoT berdasarkan Protokol MQTT. Aplikasi ini sangat mudah digunakan dan konfigurasinya sederhana. Dan pada versi pro aplikasi ini dapat memberikan norifikasi yang dapat diatur pada nilai tertentu.

## Metodologi

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Tahapan Penelitian

Dalam metode penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan prototype ini, yaitu sebagai berikut :

### Identifikasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan analisis dan identifikasi kebutuhan sistem secara mendalam. Tim pengembang harus memahami dengan jelas apa yang ingin dicapai dengan prototype ini, tujuan utama, serta fungsionalitas yang harus dimiliki. Selain itu, tahap ini juga mencakup studi kelayakan untuk menentukan apakah *prototype* tersebut layak dikembangkan dan diimplementasikan.

### Perancangan *Hardware*

Tahap ini berfokus pada merancang dan mengatur komponen fisik atau perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan dalam *prototype*. Proses perancangan hardware meliputi pemilihan komponen, mengatur koneksi antar komponen, dan merancang tata letak fisik yang sesuai agar *prototype* dapat berfungsi dengan baik.

## Perancangan *Software*

Pada tahap ini, fokusnya adalah pada perancangan perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan dalam *prototype*. Tim pengembang merancang struktur perangkat lunak, algoritma, antarmuka pengguna (UI/UX), dan fitur-fitur lainnya sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Tahap ini juga melibatkan pemilihan bahasa pemrograman, platform, dan teknologi yang sesuai.

## Pengujian

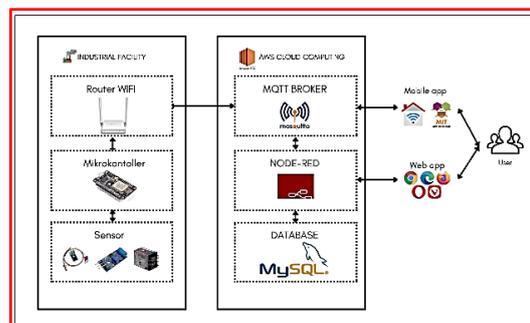
Tahap pengujian sangat penting dalam proses pengembangan *prototype*. Setelah hardware dan software dirancang, *prototype* harus diuji untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan harapan dan persyaratan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi bug, masalah kinerja, serta memastikan bahwa *prototype* berjalan dengan stabil dan akurat.

## Hasil dan Pembahasan

### Identifikasi Sistem

Dalam penelitian ini, sistem monitoring vibrasi, temperatur, dan jam kerja pada elektromotor dikembangkan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Vibrasi diukur menggunakan sensor sw-420, sedangkan temperatur diukur menggunakan sensor *Thermocouple* MAX 6675. Untuk membaca jam kerja, digunakan relay yang terhubung ke elektromotor. Pembacaan nilai sensor dikirim ke ESP 8266 yang terhubung ke jaringan Wi-Fi dan menuju MQTT Broker. Selanjutnya, data sensor diproses melalui protokol MQTT dan diolah menggunakan layanan Cloud Computing AWS EC2 yang telah terintegrasi dengan Node-Red dan XAMPP. Node-Red digunakan untuk membuat *dashboard* berupa website dan timer untuk memantau jam kerja pada elektromotor. Website tersebut dapat diakses melalui link yang tersedia pada berbagai perangkat. Sementara itu, *XAMPP MySQL* digunakan sebagai database untuk menyimpan pembacaan sensor mengenai vibrasi, temperatur, dan jam kerja.

Selain menggunakan website, data pembacaan sensor juga dapat ditampilkan melalui Aplikasi *IOT MQTT Panel*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memvisualisasikan proyek IoT berdasarkan protokol MQTT. Aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk membuat notifikasi yang memberikan peringatan jika terdeteksi adanya vibrasi, temperatur dan jam kerja diluar batas standar.



Gambar 6 Rancangan IoT

## Perancangan *Hardware*

Perancangan semua komponen proyek:

1. Siapkan semua komponen yang dibutuhkan seperti NodeMCU ESP8266, *breadboard*, kabel *jumper*, sensor sw 420 , MAX 6675, relay dan *thermocouple type k*.
2. Pasang komponen tadi sesuai rangkaian berikut.

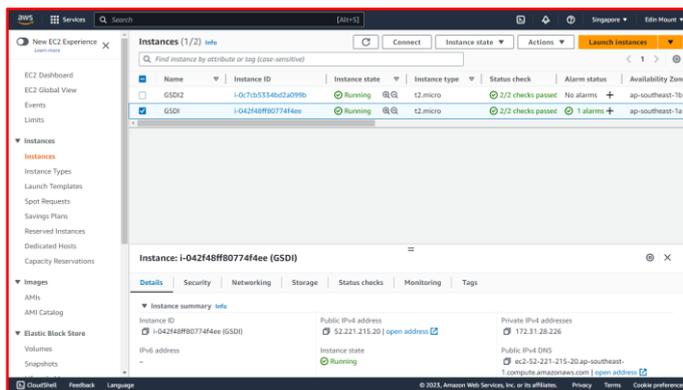
## Perancangan *Software*

1. Perancangan *Device*

Pada tahap ini kita memprogram agar ESP 8266 membaca vibrasi, temperature dan kondisi mesin menyala kemudian dikirim melalui protokol MQTT ke *MQTT Broker*.

2. Perancangan pada AWS EC2

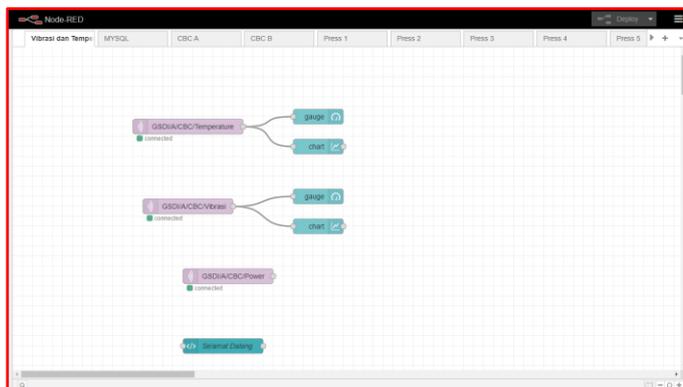
Pada tahap ini kita membuat sebuah *Instances* atau dapat diartikan sebagai komputer yang bekerja secara *Cloud*. Nanti *Insances* ini kita akan menginstall node-red dan XAMPP.



Gambar 7 Tampilan Pada Website AWS EC2

3. Perancangan pada Node-Red

Pada tahap ini kita akan membuat program dengan Node-Red untuk membuat dashboard dan timer untuk jam kerja. Kita juga akan memprogram untuk mengirim data hasil pembacaan sensor ke database.

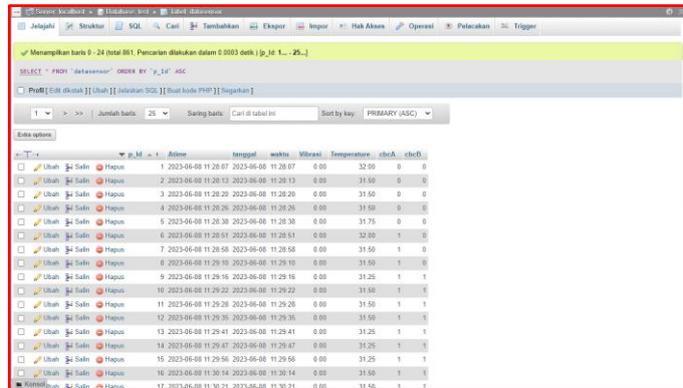


Gambar 8 Tampilan Pada Node-Red

Ahmad Mahfud dkk

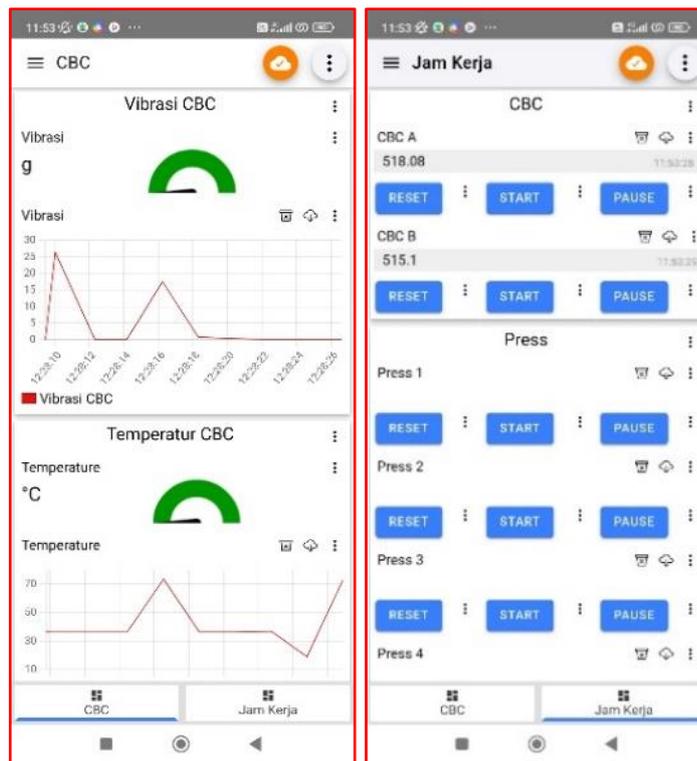
Prototype Monitoring  
Vibrasi, Temperatur dan  
Jam Kerja pada  
Elektromotor Berbasis IoT

4. Perancangan pada XAMPP MYSQL  
Pada tahap ini kita akan menjalankan Mysql di XAMPP untuk membuat database.



Gambar 9 Tampilan Pada XAMPP

5. Perancangan pada IoT MQTT Panel  
Pada tahap ini kita akan membuat dashboard menggunakan IoT MQTT Panel yang menampilkan vibrasi, temperature dan jam kerja.



Gambar 10 Tampilan Pada IOT MQTT Panel

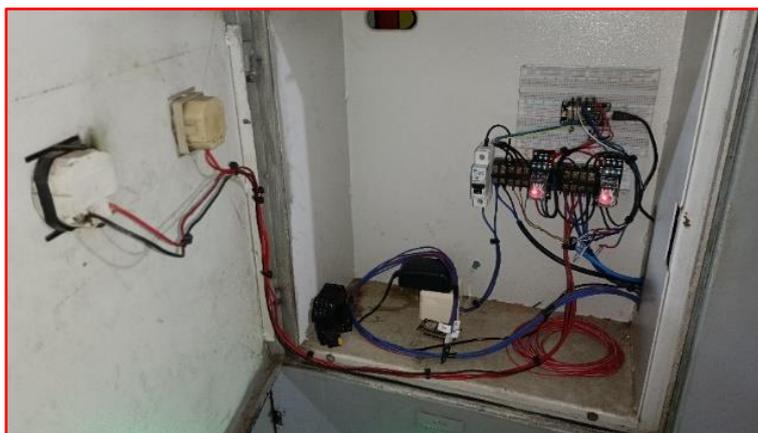
6. Perancangan pada MIT APP Inventor  
Pada tahap ini kita akan membuat aplikasi android yang dapat memvisualisasikan dan mengontrol *prototype* menggunakan MIT APP Inventor.



Gambar 11 Tampilan Pada Aplikasi Android

## Pengujian

Pengujian yang dilakukan peneliti untuk mendemokan proyek. Alat ini akan dipasang di *Cake Breaker Conveyor* PT. Gunung Sejahtera Dua Indah. Untuk vibrasi dan temperature akan dipasang di CBC A dan untuk jam kerja akan di pasang di CBC A dan CBC B.

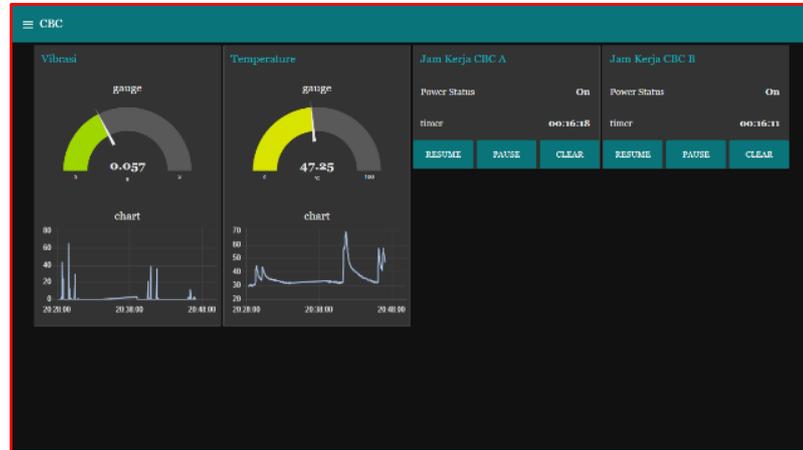


Gambar 12 Instalasi *Prototype* di Panel

## Hasil Pengujian

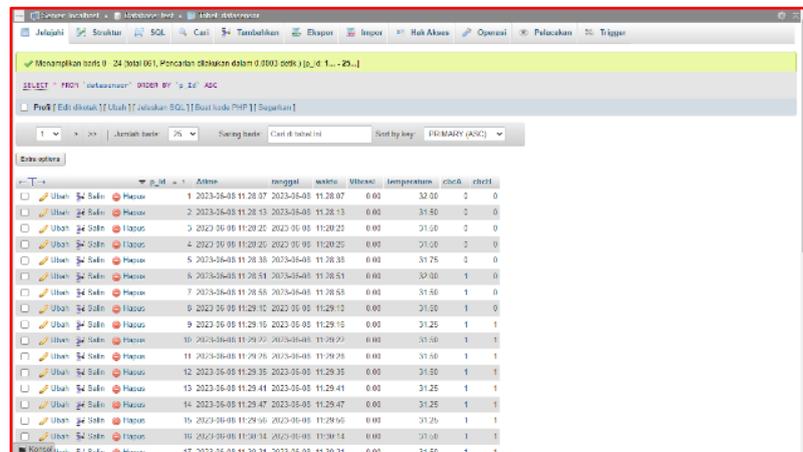
Hasil dari *dashboard* terbagi menjadi dua yaitu *web* dan *mobile*. Simulasi pengujian dilakukan dengan memasang alat di *electromotor Cake Breaker Conveyor*. Pada saat *electromotor* menyala sensor akan membaca vibrasi, temperature dan running mesin. Node MCU akan

mempublish data tersebut ke *mqtt broker* kemudian data tersebut akan disubscribe ke *node-red* untuk menyalakan dan mematikan *timer*. Dengan menggunakan *mqtt broker* data vibrasi, temperature dan jam kerja akan dikirim ke *website*, aplikasi android dan *IOT MQTT Panel*.



Gambar 13 Website Pengujian Sensor Bekerja Dengan Baik

Pada gambar diatas website menampilkan hasil bacaan dari vibrasi, temperature dan jam kerja *electromotor*. Pada *power status* menunjukkan mesin berjalan sehingga *timer* akan otomatis menghitung jam kerja mesin.



Gambar 14 Database Untuk Pengujian Bekerja Dengan Baik

Pada gambar di atas data pembacaan sensor akan dikirim ke *database* untuk kemudian disimpan di *cloud computing* yang terinstal xampp. Data akan disimpan dalam format sql sehingga data dapat didownload nantinya dalam bentuk table.

Selanjutnya aplikasi android yang dibuat dengan *MIT App Inventor* dan *IOT MQTT Panel* akan menampilkan juga vibrasi, temperature dan jam kerja sesuai dengan yang ada diwebsite. *IOT MQTT Panel* sudah dilengkapi dengan fitur notifikasi bawaan yang dapat diatur jika vibrasi, temperature dan jam kerja melewati nilai yang telah ditentukan.

## Kesimpulan

Keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring vibrasi, temperatur, dan jam kerja pada elektromotor berbasis IoT telah berhasil dikembangkan dan dapat digunakan untuk memantau kondisi elektromotor dengan menggunakan berbagai tampilan dan aplikasi yang telah disebutkan.

## Daftar Pustaka

- Apache Friends. (2021). *Xampp - Apache Friends*. Diakses dari <https://www.apachefriends.org/index.html>
- Firmansyah, A. (2020). *Pemanfaatan Gadget Sebagai Media Pembelajaran Pada Era Digital Di Indonesia*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 27(2), 207-214.
- Hasiholan, Chrisyantar; Primananda, Rakhmadhany; Amron, Kasyful. (2018). *Implementasi Konsep Internet Of Things Pada Sistem Monitoring Banjir Menggunakan Protokol Mqtt*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 6128-6135.
- Hasiholan, Chrisyantar; Primananda, Rakhmadhany; Amron, Kasyful. (2018). *Implementasi Konsep Internet Of Things Pada Sistem Monitoring Banjir Menggunakan Protokol Mqtt*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 6128-6135.
- Node-Red. (2021). *Node-Red Website*. Diakses dari <https://nodered.org/>
- Parsa, I.; Bagia, Nyoman; Made, I. (2018). *Motor-Motor Listrik*. Kupang: Rasibook.
- Susanto, F., Prasiani, N.K., & Darmawan, P. (2022). *Implementasi Internet Of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari*. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35-40.
- Wijaya, Stephanie; Tambela, Bryan Herberth. (2022). *Pengembangan Sistem Monitor Dan Laporan Mesin Secara Otomatis Menggunakan Amazon Web Services Berbasis Mobile Dan Web* (Studi Kasus: Pt. Numalos Abadi).