

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sensor Akselerometer AKF394B

Akselerometer adalah sensor getaran yang mengukur percepatan atau akselerasi yang berbanding lurus dengan gaya yang diberikan pada benda yang menyebabkan perubahan posisi atau kecepatannya. Sensor AKF394B merupakan salah satu sensor akselerometer 3 sumbu (*axis*) yang diproduksi oleh Rion Co., Ltd. yang dipatenkan oleh Swiss Technology. Sensor ini dapat menguji getaran pada suatu objek, *impact test* dan bidang lain. Sensor ini menggunakan output antarmuka digital RS232/RS485/TTL.

Pada sensor ini dapat diatur kode alamatnya untuk keperluan pengukuran pada multi sensor atau multi titik uji untuk keperluan analisa data. Sensor AKF394B merupakan jenis sensor monokristalin silikon kapasitif yang terdiri dari *micromachined silicon chip* (Aplikasi-spesifik sirkuit terpadu berdaya rendah untuk pengkondisi sinyal), mikroprosesor untuk menyimpan nilai koreksi, dan sensor suhu. Produk ini berdaya rendah dan telah dikalibrasi serta memiliki konstruksi yang kokoh serta kinerja yang stabil.

Gambar 2. 1 Sensor AKF394B



2.2 Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler keluaran Espressif, dan merupakan generasi penerus dari ESP8266. Perangkat ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh Arduino, seperti adanya fitur Wi-Fi dan Bluetooth 4.2 yang telah terintegrasi langsung pada board tersebut. Selain itu, ESP32 juga dilengkapi dengan prosesor yang cukup cepat berupa Dual-Core 32-bit dengan kecepatan mencapai 160/240MHz.

ESP32 DevKit telah banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis IoT karena memiliki konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang sudah terintegrasi dalam board ESP32 itu sendiri, sehingga tidak memerlukan modul tambahan untuk koneksi nirkabel. Selain itu, pada Gambar 2.16 terlihat bahwa ESP32 memiliki 36 pin GPIO (General Purpose Input Output), yang berfungsi sebagai pin untuk input dan output baik analog maupun digital.



Gambar 2. 2 SP32 DevKit

2.3 Raspberry Pi 4 B

Raspberry Pi 4 merupakan produk terbaru dalam jajaran Raspberry Pi. Seri Raspberry Pi tersebut menawarkan peningkatan yang luar biasa dalam kecepatan prosesor, multimedia kinerja, memori, dan konektivitas dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Untuk pengguna akhir, Raspberry Pi 4 menyediakan desktop kinerja yang sebanding dengan sistem PC x86 entry-level. Fitur utama pada seri ini mencakup prosesor berkinerja tinggi quad-core 64-bit, dukungan layar ganda pada resolusi hingga 4K melalui sepasang via port mikroHDMI, decode video perangkat keras hingga 4Kp60, hingga 4GB RAM, dual-band 2.4/5.0 GHz LAN nirkabel, Bluetooth 5.0, Gigabit Ethernet, USB 3.0, dan kemampuan PoE (Power Over Ethernet).



Gambar 2. 3 Raspberry Pi 4 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 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

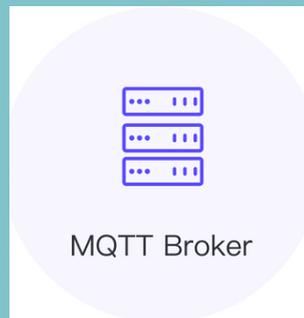


Hak Cipta :

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

2.4 MQTT Broker

Broker merupakan salah satu penyedia layanan *server* yang sangat penting pada jaringan protokol MQTT yang di mana perangkat pada MQTT membutuhkan *broker* untuk bisa saling berkomunikasi satu sama lain. Beberapa contoh *broker* MQTT yang ada seperti *Mosquitto*, *HiveMQ*, *Erlang MQTT*, *Reyax*, dan lain-lainnya. Perangkat yang tidak saling kenal akan dihubungkan ke *broker* melalui *internet* agar dapat saling berkomunikasi, berkirim pesan, ataupun mengirimkan berupa perintah tertentu ke *subscriber*. Untuk tugas akhir sistem monitoring ini, kami menggunakan MQTT *Broker Mosquitto* sebagai broker untuk menghubungkan *subscriber* menggunakan *internet*. *Mosquitto* adalah *broker* pesan sumber terbuka (berlisensi EPL / EDL) besutan dari perusahaan Eclipse. MQTT *broker* ini mengimplementasikan protokol MQTT versi 5.0, 3.1.1 dan 3.1. *Mosquitto* ringan dan cocok untuk digunakan pada semua perangkat mulai dari komputer papan tunggal berdaya rendah hingga server penuh.



Gambar 2. 4 MQTT broker

2.5 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python bisa dibilang bahasa pemrograman dengan tujuan umum yang dikembangkan secara khusus untuk membuat source code mudah dibaca. Python juga memiliki library yang lengkap sehingga memungkinkan programmer untuk membuat aplikasi yang mutakhir dengan menggunakan source code yang tampak sederhana.



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



Gambar 2. 5 Python

2.6 MySQL

MySQL didefinisikan sebagai sistem manajemen database. Database merupakan struktur penyimpanan data untuk menambah, mengakses dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database. Selain itu MySQL dapat dikatakan sebagai basis data terhubung (Relational Database Management System /RDBMS). Server database MySQL mempunyai kecepatan akses tinggi, mudah digunakan dan handal. MySQL dikembangkan untuk menangani database yang besar secara cepat.

Database merupakan elemen penting dalam aplikasi karena mampu menyimpan data. Data yang tersimpan dapat digunakan kembali untuk berbagai kepentingan seperti ditampilkan, diintegrasikan, diolah dan sebagainya. MySQL merupakan *database server open source*. Berbagai keunggulan yang dimiliki MySQL membuat *software database* ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu proyek. Adanya fasilitas API (*Application Programming Interface*) yang dimiliki oleh MySQL, memungkinkan bermacam – macam aplikasi komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses *database* MySQL. Selain itu, MySQL dapat digunakan untuk aplikasi *multi user* (banyak pengguna).



Gambar 2. 6 MySQL



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

2.7 Node.js

Node.js adalah sistem perangkat lunak yang didesain untuk pengembangan aplikasi web. Aplikasi ini ditulis dalam bahasa JavaScript, menggunakan basis event dan asynchronous I/O. Tidak seperti kebanyakan bahasa JavaScript yang dijalankan pada web browser, Node.js dieksekusi sebagai aplikasi server. Aplikasi ini terdiri dari V8 JavaScript Engine buatan Google dan beberapa modul bawaan yang terintegrasi. Dalam buku Teixeira (2013,pV), server side javascript sudah beredar dari beberapa tahun lalu. Dalam versi sebelumnya berfokus pada menerjemahkan dari platform seperti Ruby, Phyton, PERL kedalam Javascript. Dengan menggunakan Node.js kita dapat membuat programming model yang mudah dengan skala server yang cukup besar dengan mudah.



Gambar 2. 7 Node.js

2.8 HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa markup standar yang digunakan untuk membuat halaman *website* dan aplikasi web. HTML menggunakan tanda-tanda tertentu (tag) untuk menyatakan kode-kode yang harus ditafsirkan oleh *browser* agar halaman tersebut dapat ditampilkan secara benar. Secara umum, fungsi HTML adalah untuk mengelola serangkaian data dan informasi sehingga suatu dokumen dapat diakses dan ditampilkan di Internet melalui layanan web. Fungsi HTML yang lebih spesifik yaitu membuat halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah *browser* Internet, membuat link menuju halaman web lain dengan kode tertentu (*hypertext*).



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

```

home.html X
nodejs_simonbatapa > views > home.html > ...
1 | <!DOCTYPE html>
2 | <html>
3 | <head>
4 |   <!-- Load Bootstrap 3 CSS -->
5 |   <link rel="stylesheet" href="/bootstrap3.css">
6 |   <!-- Load Plotly.js into the DOM -->
7 |   <script src="/plotly.js"></script>
8 | </head>
9 | <body>
10 |   <div class="container-fluid">
11 |     <div class="row">
12 |       <div class="col-md-12">
13 |         <h2 class="text-center">SIMON BATAPA</h2>
14 |       </div>
15 |     </div>

```

Gambar 2. 8 HTML

2.9 JavaScript

JavaScript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa *script* pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap HTML dengan mengizinkan pengeksekusian perintah perintah di sisi *user*, yang artinya di sisi *browser* bukan di sisi server web.

Gambar animasi, *slideshow* foto, pengisian teks otomatis, *form* otomatis, dan fitur lain yang dapat membuat situs menjadi dinamis tentu saja memerlukan bahasa pemrograman. Semua animasi interaktif dan form otomatis pada situs web adalah kumpulan *syntax* bahasa pemrograman seperti JavaScript. Berikut contoh *syntax* JavaScript pada laman web untuk memilih *device* yang akan dimonitor.

2.10 Bootstrap

Bootstrap adalah kerangka kerja *open-source* khusus *frontend* yang awalnya dibuat oleh Mark Otto dan Jacob Thornton untuk mempermudah dan mempercepat pengembangan web di *frontend*. Bootstrap dibuat dengan menggunakan bahasa dari HTML dan CSS, namun juga menyediakan efek JavaScript yang dibangun dengan menggunakan *jquery* untuk mempercantik tampilan *user interface* (UI).

Bootstrap menyediakan seperangkat komponen *interface class* dasar yang dimaksudkan untuk membuat antarmuka yang menarik, bersih, dan ringan. Bootstrap juga menyertakan fitur *grid* untuk membuat layout dengan cepat dan mudah. Kita juga diberikan kemampuan untuk mengkustomisasi

tampilan website menggunakan Bootstrap, khususnya dengan mengubah tampilan Bootstrap dengan *class* dan CSS kita sendiri.

2.11 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apa pun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran-data dan juga memiliki format data yang mudah dipertukarkan dengan bahasa-bahasa pemrograman yang juga berdasarkan pada struktur data ini.



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

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI

3.1 Rancangan Alat

Perancangan alat yang kami buat bertujuan untuk memodifikasi alat *Structural Health Monitoring System* menggunakan akselerometer FFT Dashboard web akselerometer berupa data akselerasi pada sumbu X, Y, dan Z dengan Fast Fourier Transform (FFT) untuk menentukan hasil frekuensi yang nantinya akan diimplementasikan pada *fuzzy logic* sebagai pembuat keputusan untuk mengetahui jembatan itu bisa dikatakan sehat atau tidak dengan acuan yang ada pada PUPR dan jurnal. Fuzzy logic diimplementasikan dengan inputan berupa data sensor akselerometer AKF394 dan output Fuzzy berupa frekuensi sebagai penentu keras dan kelenturan pada jembatan. Hasil output rancangan alat yang dihasilkan akan ditampilkan dalam web monitoring yang menampilkan akselerasi, frekuensi, magnitudo dan FFT.

3.1.1 Deskripsi Alat

Nama Sistem	:	Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kesehatan Jembatan Bentang Panjang dengan Logika Fuzzy.
Fungsi Sistem	:	Untuk monitoring jembatan terhadap kerusakan seperti korosi, abrasi, dan keausan struktural jembatan.
Nama Sub Sistem 1	:	Pengembangan Website Monitoring Kesehatan Bentang Panjang
Fungsi Sub Sistem 1	:	Untuk memudahkan user dalam memonitoring jembatan melalui tampilan website interface dan juga untuk pengambilan data
Nama Sub Sistem 2	:	Sistem Kondisi Kesehatan Jembatan Berbasis Logic Fuzzy

Fungsi Sub Sistem 2 : Untuk mempermudah user dalam membuat keputusan untuk mengetahui Kesehatan jembatan dalam sistem monitoringnya

3.1.2 Cara Kerja Alat

Cara kerja alat Sistem Monitoring dan Kesehatan Jembatan Bentang Panjang sebagai berikut :

1. Posisikan Power Supply On untuk memberikan tegangan 12V 5A ke RaspberryPi dan ESP32.
2. Koneksikan Raspberry Pi dengan jaringan WiFi atau Kabel Lan dan posisikan Sensor AKF94 pada setengah bentang jembatan.
3. Berikan beban dinamis pada jembatan.
4. Sensor akan mendeteksi akselerasi beban yang diberikan pada jembatan.
5. Hasil deteksi akan dikirim ke ESP32.
6. Dari ESP32 akan dikirimkan ke Raspberry Pi 4B menggunakan protocol MQTT.
7. Hasil Data sensor yang berada di Raspberry Pi 4B berbentuk pememograman python.
8. Data sensor yang berbentuk python tersebut akan dikirim ke database.
9. Data yang berada didatabase akan diubah menjadi bentuk Node.js dan akan kembali dikirim ke Raspberry Pi 4B.
10. Data yang berbentuk Node.js tersebut akan dikirim ke web client.
11. Setelah berada pada web client data akan ditampilkan dalam bentuk grafik akselerasi, frekuensi, magnitudo dan FFT.

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





3.1.3 Spesifikasi Alat

- **Hardware**

Tabel 3. 1 Daftar komponen

Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Fungsi	Gambar
Mikrokontroler ESP 32	<ul style="list-style-type: none"> • MCU : Tensilica 32-bit Single-/Dual Core CPU Xtensa LX6 • Operating voltage : 3.3 v • Input Voltage 7-12V (Vin) • Digital IO pin (DIO): • 25 • Analog Input Pin (ADC): 6 • Analog Output Pin (DAC): 2 • UART: 3 • SPI: 2 • I2C: 3 • Flash Memory 4 MB • SRAM: 520 KB • Clock Speed: 240 Mhz • Wi Fi: IEEE 802.11 b/g/n/e/i • Mode supported: AP, STA, AP+STA. • CP2102 USB controller 	2	Menerima input dari sensor dan mengirim data sensor	
Akselerometer AKF394B	<ul style="list-style-type: none"> • Output: RS232 RS 485; TTL • digital output dengan 3 axis (X, Y, Z) • Power Voltage: 9-36V • anti-impact: 2000G • Size: L34.3×W34.3×H38.5mm • Weight: 73.5g • Work Temp : -40°C to +85°C • Storage temp : -55°C to +100°C 	1	Sebagai pengukur Vibrasi	

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 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

Raspberry Pi
4B

- Tegangan Sumber:5V
- Broadcom BCM2711, quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- 8GB LPDDR4 SDRAM
- 2.4GHz and 5.0GHz IEEE 802.11b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 5.0, BLE
- True Gigabit Ethernet
- Requires 5.1V, 3A power via USB-C or GPIO
- 2x USB 3.0 ports, 2x USB 2.0 Ports
- Fully backwards compatible 40-pin GPIO header
- 2x Micro HDMI ports supporting up to 4K 60Hz video resolution.
- 2-lane MIPI DSI/CSI ports for camera and display
- 4-pole stereo audio and composite video port
- MicroSD card slot for loading operating system and data storage
- PoE (Power over Ethernet) enabled

1

Untuk mengambil data dari Broker local MQTT



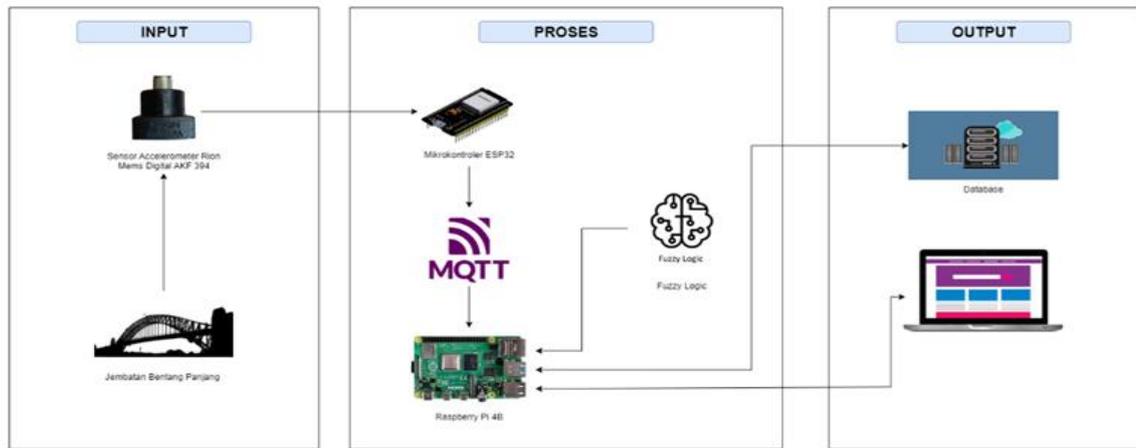
• Software

Pemrograman Database	Python
Manajemen Database	MySQL
Pemrograman Javascrip	Node.js
Pemrograman Dashboard Web	JSON

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

3.1.4 Diagram Blok



Gambar 3. 1 Diagram Blok

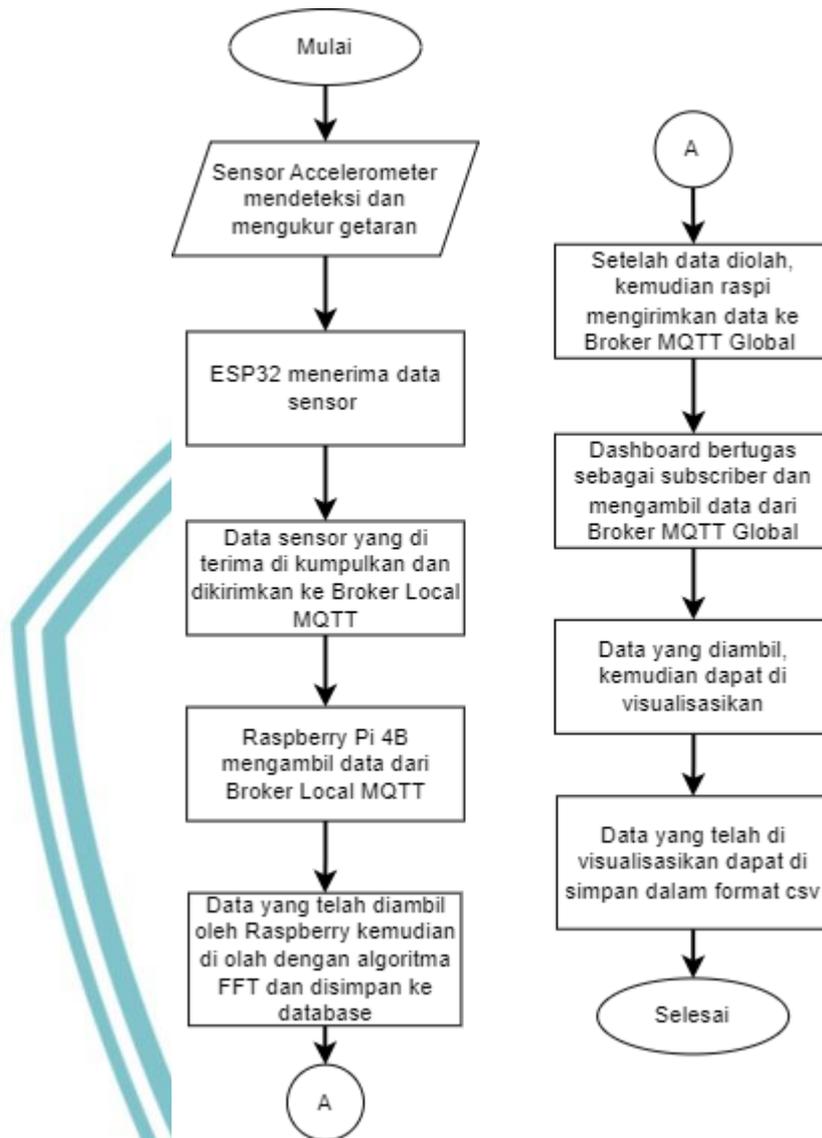
Secara keseluruhan terdiri dari tiga unit blok, yaitu input, Proses dan Output dimana AKF394 sebagai pengukur vibrasi yang datanya akan diolah lalu akan menghasilkan parameter frekuensi perpindahan/lendutan. Data yang didapat dari Sensor AKF94 dipakai untuk membuat rules Fuzzy dimatlab dimasukan ke Raspberry Pi 4B dengan program python. Mikrokontroler ESP32 sebagai komunikasi jarak jauh yang mengirimkan data sensor agar dapat mentransmisikan data ke Raspberry Pi 4B menggunakan MQTT Broker. Lalu Raspberry Pi 4B akan menyimpan data getaran yang dihasilkan oleh sensor ke database. Dari database ditransmisikan kembali ke Raspberry Pi 4B lalu dikirim menuju web dan ditampilkan ke web dashboard.



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

3.1.5 Flowchart



Gambar 3. 2 Flowchart Keseluruhan

Sistem yang bertujuan untuk memonitor kesehatan jembatan dengan sensor Akf394 dan Dashboard IoT dimana Sensor Accelerometer Akf394 membaca data getaran dengan satuan $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ di jembatan bentang panjang yang diberi beban dimanis lalu menggunakan Mikrokontroler ESP32 sebagai tempat sementara, data yang dikumpulkan berupa nilai frekuensi dari sumbu x, y dan z. Apabila data yang sudah masuk berjumlah 1024 akan dikirim ke Raspberry Pi, pada Raspberry Pi datanya akan dikirim dan disimpan ke database. Lalu data yang disimpan didatabase dikembalikan ke Raspberry Pi dan datanya diteruskan dikirim ke

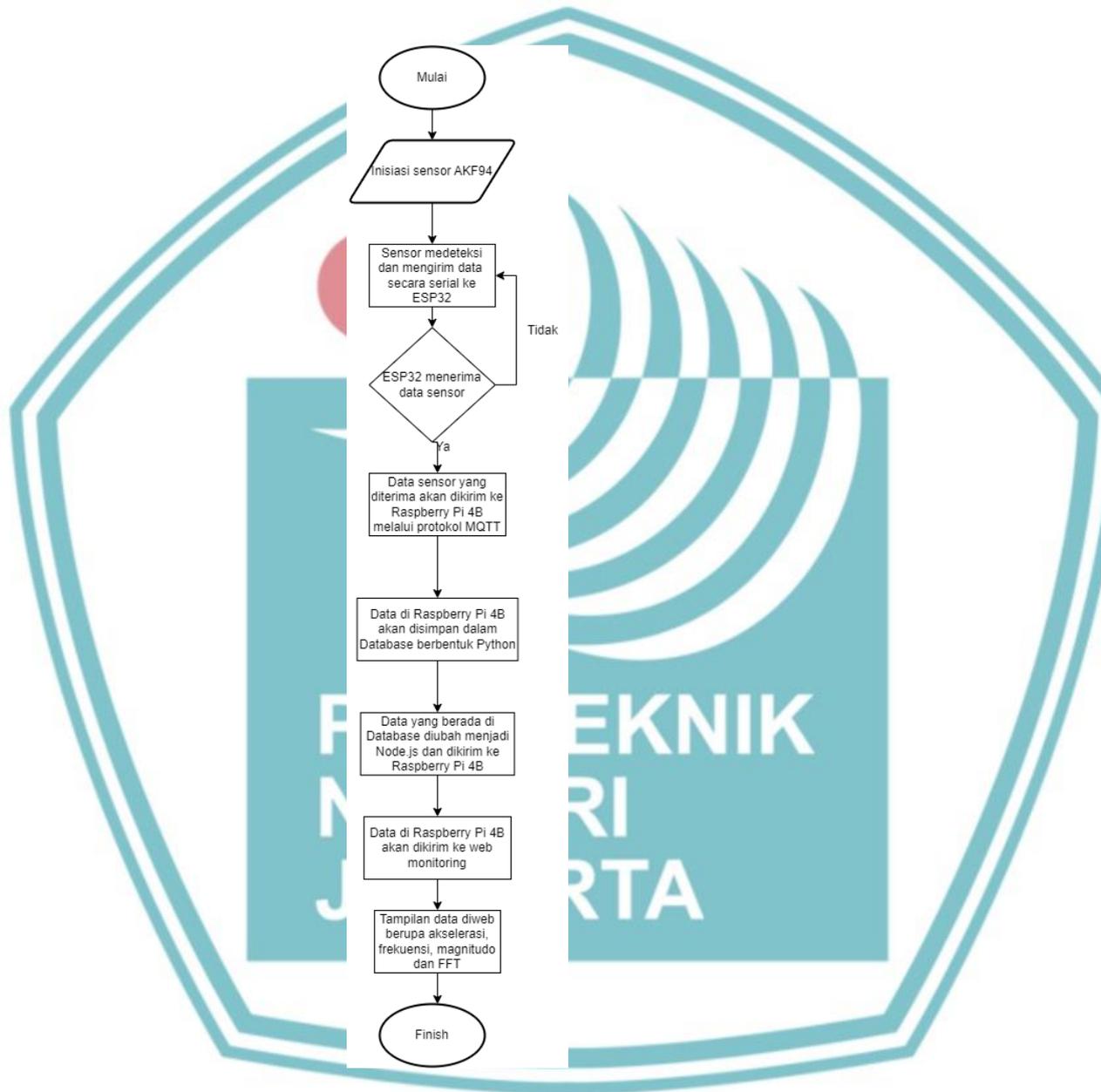


Hak Cipta :

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

dashboard yang nantinya akan ditampilkan di website dengan beberapa tampilan seperti akselerasi, frekuensi, magnitudo dan FFT.

3.1.6 Flowchart Sub Sistem



Gambar 3. 3 Flowchart Sub sistem

3.2 Realisasi Alat

Realisasi Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kesehatan Jembatan Bentang Panjang dengan Algoritma Fuzzy dengan objek jembatan yang diberi beban

Hak Cipta :

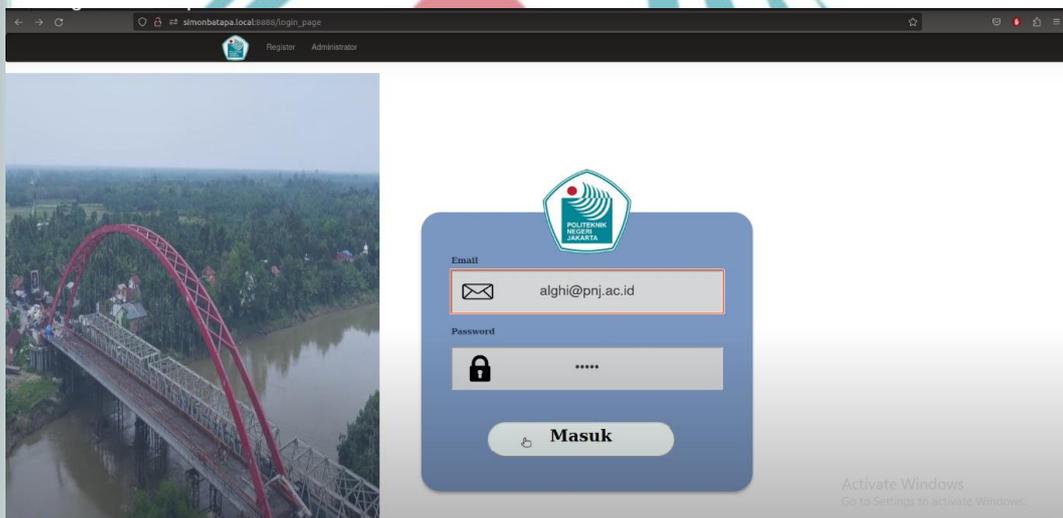
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

dinamis akan menghasilkan data akselerasi, frekuensi, magnitudo, dan FFT dan dapat dilihat melalui tampilan dashboard web.

3.2.1 Realisasi Software Sistem

a. Halaman Login

Halaman utama yang akan tampil ketika *user* mengakses alamat web pada *link* berikut *simobatapa.local:8888/login_page* Pada halaman ini ditampilkan *form input* yang terdiri dari *username*, *password* dan apabila belum memiliki akun terdapat form register . Tampilan halaman *login* dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. 4 Halaman Login

Halaman login di atas dikembangkan dengan memodifikasi *template* Bootstrap. User web baik admin maupun *user biasa* (*ordinary user*) akan diminta *username* dan *password* valid yang sudah terdaftar pada *database* MySQL. Fitur login pada web dilengkapi dengan program validasi, jika *username* dan *password* yang dimasukkan salah saat *button* “Login” ditekan *user* tidak bisa masuk ke halaman *dashboard* web.

```
<html>
  <form id="login-form" method="post">
    <div class="Desktop1" style="width: 1440px; height: 1024px;
position: relative; background: white">
      
    </div>
  </form>
```



© 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

```

<div class="Rectangle9" style="width: 675px; height: 1024px;
left: 0px; top: 0px; position: absolute; background: rgba(122, 152,
196, 0.40)"></div>
<div class="Rectangle7" style="width: 598px; height: 508px;
left: 750px; top: 253px; position: absolute; background: #7A98C4;
box-shadow: 0px 4px 4px rgba(0, 0, 0, 0.25); border-radius:
35px"></div>
<input placeholder="user@email.com" type="email" name="email"
id="" class="Rectangle5" style="width: 490.47px; height: 77.15px;
left: 804px; top: 359.23px; position: absolute; background:
rgba(217, 217, 217, 0.96);text-align: center;font-size: 25px;">

<input type="password" name="password" class="Rectangle6"
style="width: 490.47px; height: 78.13px; left: 804px; top: 497.92px;
position: absolute; background: rgba(217, 217, 217, 0.96);text-
align: center;font-size: 25px;">


<div class="Email" style="width: 75.68px; height: 31.25px;
left: 804px; top: 330px; position: absolute; color: rgba(0, 0, 0,
0.67); font-size: 15px; font-family: Inter; font-weight: 800; word-
wrap: break-word">Email</div>
<div class="Password" style="width: 103.21px; height: 31.25px;
left: 804px; top: 459px; position: absolute; color: rgba(0, 0, 0,
0.67); font-size: 15px; font-family: Inter; font-weight: 800; word-
wrap: break-word">Password</div>
<button class="Rectangle8" style="width: 338.12px; height:
63.48px; left: 870px; top: 635px; position: absolute; background:
#F4FEFF; border-radius: 35px"></button>
<div class="Login" style="width: 133.68px; height: 31.25px;
left: 982px; top: 638px; position: absolute; color: black; font-
size: 30px; font-family: Inter; font-weight: 800; word-wrap: break-
word" id="btn-login">Masuk</div>
</div>
</form>
<script>
// Get the form element and set the dynamic base URL
const baseUrl = window.location.protocol + "://" +
window.location.host;
const form = document.getElementById('login-form');
form.action = `${baseUrl}/login`; // Set the action attribute
// You can also add JavaScript event handlers here if needed

```



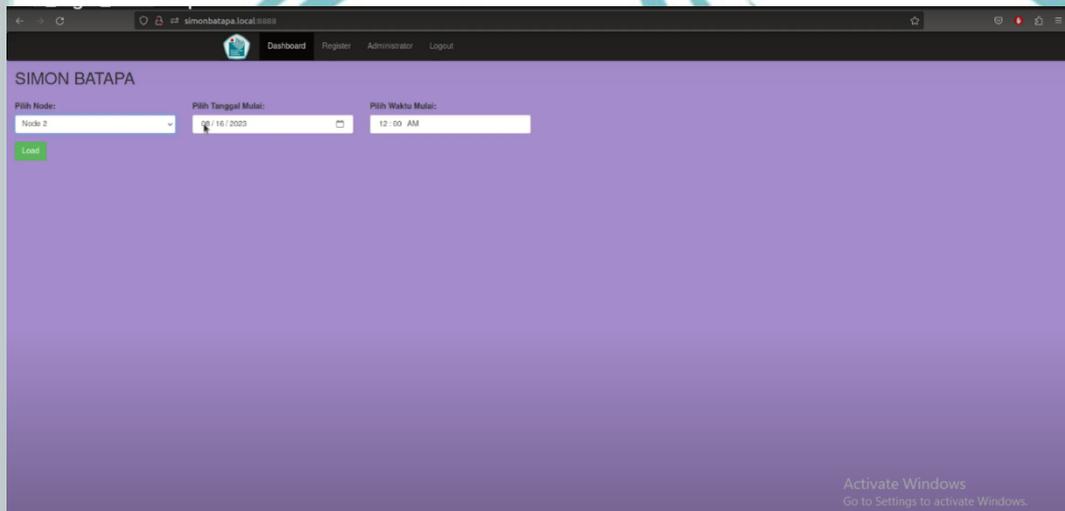
Hak Cipta :

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

```
</script>
</html>
```

b. Dashboard

Saat pertama kali login terdapat pada halaman dashboard web terdapat pilihan node yaitu untuk sensor yang digunakan untuk uji coba dan disebelahnya terdapat pilihan tanggal disamping tanggal ada pilihan jam yang berarti waktu pengujian. Bagian atas terdapat register, administrator dan log out.



Gambar 3. 5 Halaman Dashboard

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <!-- Load Bootstrap 3 CSS -->
  <link rel="stylesheet" href="/bootstrap3.css">
  <!-- Load Plotly.js into the DOM -->
  <script src='/plotly.js'></script>
</head>
<body>
  <div class="container-fluid">
    <div class="row">
      <div class="col-md-12">
        <h2 class="text-center">SIMON BATAPA</h2>
      </div>
    </div>
    <div class="row">
      <div class="col-md-2">
        <div class="form-group">
          <label for="select-node">Pilih Node:</label>
          <select id="select-node" class="form-control">
```



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

```

        </select>
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-2">
      <div class="form-group">
        <label for="datepicker">Pilih Tanggal
Mulai:</label>
        <input type="date" id="datepicker" class="form-
control">
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-2">
      <div class="form-group">
        <label for="timepicker">Pilih Waktu
Mulai:</label>
        <input type="time" id="timepicker" class="form-
control" value="00:00">
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md-2">
      <button type="button" class="btn btn-success"
id="btn-process">Load</button>
      <div id="csvData" style="display: none;"></div>
      <button id="downloadButton" class="btn btn-success"
style="visibility: hidden;" onclick="downloadCSV()">Download Data
CSV</button>
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md-12">
      <div id='myDiv'></div>
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md-12">
      <div id='myDiv2'></div>
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <button class="btn btn-danger" id="btn-logout"
style="visibility: hidden;">Keluar</button>
  </div>
</div>
<script src="/load_data.js"></script>

```

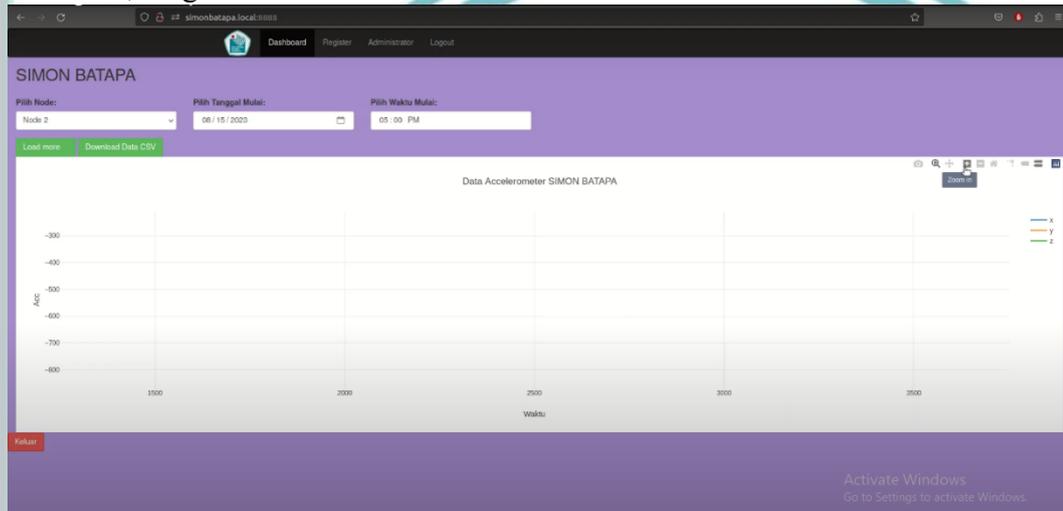
Hak Cipta :

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

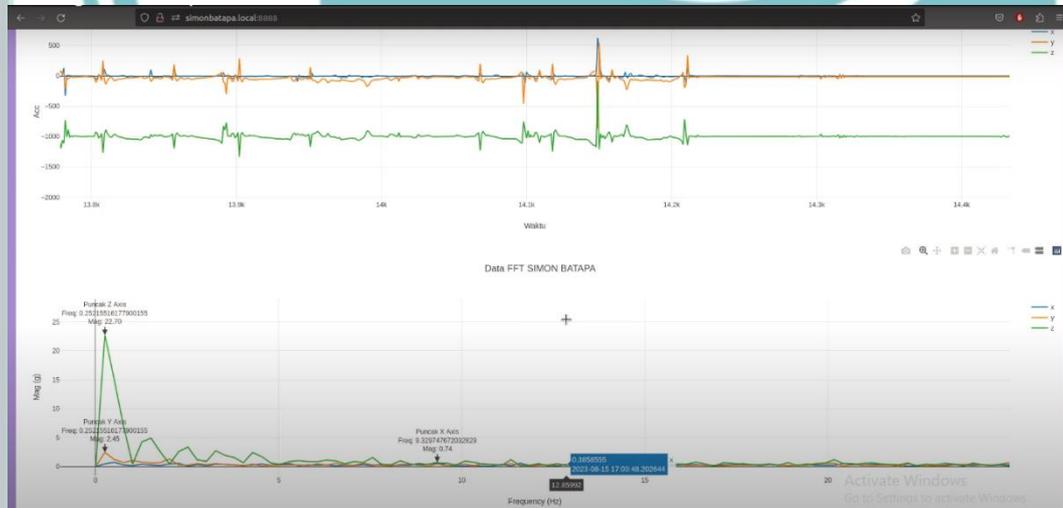
```
</body>
</html>
```

c. load

load merupakan tampilan untuk halaman monitoring berisikan tentang hasil data sensor dari database diubah menjadi grafik yang menghasilkan data akselerasi, frekuensi, magnitudo dan FFT



Gambar 3. 6 Tampilan Load



Gambar 3. 7 Tampilan Full Load

```
var pages = 0;
var offset_db = pages * 100;
var btn_logout= document.getElementById("btn-logout");
var btn_download = document.getElementById('downloadButton');
var baseURL = window.location.protocol + "://" +
window.location.host;
var select_node_dropdown = document.getElementById("select-node");
```



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

```

var timepicker = document.getElementById("timepicker");
var datepicker = document.getElementById("datepicker");
var btn_process = document.getElementById("btn-process");
var display_page = document.getElementById("display-page");
var graphDiv = document.getElementById('myDiv');
var data_timestamp = [];
var data_datetime = [];
var acc_x = [];
var acc_y = [];
var acc_z = [];
var data_id = [];
var data_log_array = [];
var xMin = 0;
var xMax = 0;
var fft_value = {};
var data_to_request = 0;
var ready_animate = 0;
var offset_display = 0;
var display_step = 1000;

```

Gambar 3. 8 Tampilan dan program website

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA