



© 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



SISTEM *MONITORING* TINGKAT LAYAN JEMBATAN SATU DUIT  
BOGOR MENGGUNAKAN LABVIEW DAN WEB DENGAN  
KOMUNIKASI LORA

Sub Judul:

Pemodelan Sistem *Monitoring* Tingkat Layan Jembatan Satu Duit Bogor  
Menggunakan LabVIEW dengan Komunikasi LoRa

POLITEKNIK  
SKRIPSI  
NEGERI  
Indah Luthfiyyah Purwanti  
JAWARTA  
1803431007

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2022



© 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



SISTEM *MONITORING* TINGKAT LAYAN JEMBATAN SATU DUIT  
BOGOR MENGGUNAKAN LABVIEW DAN WEB DENGAN  
KOMUNIKASI LORA

Sub Judul:

Pemodelan Sistem *Monitoring* Tingkat Layan Jembatan Satu Duit Bogor  
Menggunakan LabVIEW dengan Komunikasi LoRa

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA  
SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Terapan

Indah Luthfiyyah Purwanti  
1803431007

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2022



## HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

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

Nama : Indah Luthfiyyah Purwanti

NIM : 1803431007

Tanda Tangan : 

Tanggal : 18 Agustus 2022

**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



## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :  
Nama : Indah Luthfiyyah Purwanti  
NIM : 1803431007  
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri  
Judul Tugas Akhir : Pemodelan Sistem *Monitoring* Tingkat Layanan Jembatan Satu Duit Bogor Menggunakan LabVIEW dengan Komunikasi LoRa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Isi Hari dan Tanggal) dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I

Riandini, S.T., M.Sc,  
197710182002122002



**POLITEKNIK**  
Depok, 18 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001

© 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 mengumumkannya 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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Skripsi ini berjudul “Sistem Monitoring Tingkat Layan Jembatan Satu Duit Bogor Menggunakan LabVIEW dengan Komunikasi LoRa”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Hariyanto, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Instrumentasi dan Kontrol Industri sekaligus Dosen Pembimbing penulis;
3. Riandini, S.T., M. Sc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
4. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T selaku Ketua penelitian SIMON BATAPA.
5. Ir. Dina Hakiki, M.T selaku Direktur Utama PT. Nutech Integrasi yang telah memfasilitasi dalam pengembangan alat pada skripsi ini.
6. Toha Zein, S.T, Satria Aditya S.T., M.Tr. T, dan Endang Wijaya S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing diluar kampus Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak memberikan pembelajaran mengenai LabVIEW dan *Internet of Things*;
7. Rekan penelitian Via Arsita Sari, Noval Andriansyah, dan teman-teman IKI 2018 lain yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 18 Agustus 2022

Penulis





## Pemodelan Sistem *Monitoring* Tingkat Layan Jembatan Satu Duit Bogor Menggunakan LabVIEW dengan Komunikasi LoRa”

### ABSTRAK

Jembatan Satu Duit Bogor menjadi struktur yang memiliki peran signifikan sebagai akses keluar masuk Kota Bogor yang menghubungkan Jalan Ahmad Yani dan Jalan Warung Jambu. Pembebanan berulang dapat menyebabkan kerusakan struktur jembatan sehingga akan mengganggu aktivitas masyarakat. Sistem *monitoring* tingkat layan jembatan menjadi solusi dalam memantau dan mengukur variabel-variabel tingkat layan jembatan seperti frekuensi dan lendutan sebagai prediksi kerusakan struktur lebih awal. Penggunaan HMI (*Human Machine Interface*) pada *monitoring* tingkat layan jembatan bertujuan untuk memudahkan teknisi dalam melakukan pengukuran, menyimpan, dan mengolah data. Pembuatan pemodelan sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan Satu Duit Bogor menggunakan LabVIEW mencakup HMI, *datalogger*, dan *report generate*. HMI dihubungkan secara serial ke mikrokontroler untuk mendapatkan data hasil pengukuran sensor. Pada HMI terdapat indikator apabila terdapat data yang melebihi batas frekuensi dan lendutan. Pengambilan data dilakukan saat lalu lintas sedang padat pada siang hingga malam hari. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan membuktikan bahwa HMI yang dibuat mampu menampilkan nilai dan grafik hasil pengukuran AKF394B secara *realtime* dengan *delay* yang *disetting* 0.1 detik, menyimpan data hasil proses *datalogging* yang selanjutnya dapat dirangkum menggunakan *report generate*. Pengujian *datalogger* menunjukkan kemampuan *datalogger* menyimpan data sudah baik karena tidak terdapat data yang hilang maupun berulang. Berdasarkan hasil perbandingan antara pengolahan data *generate report* dengan *microsoft excel* diketahui tidak ada selisih sehingga program *generate report* yang dibuat sudah berjalan dengan baik. Nilai maksimum frekuensi peak yang didapat selama pengujian tiga hari yaitu mencapai 0.2 Hz. Sedangkan untuk nilai lendutan maksimum yang terjadi pada jembatan Satu Duit bogor yaitu 0.3 m.

**Kata Kunci:** *Datalogger, HMI, Monitoring, Report Generate, Tingkat layan jembatan*

#### 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

*Modeling Service Level Monitoring System of Satu Duit Bogor Bridge using LabVIEW and LoRa communication*

**ABSTRACT**

*Satu Duit Bogor Bridge is a structure that plays an important role as an acces to Bogor city, connecting Ahmad Yani Street and Warung Jambu street. Repeated loading can destroy the bridge structure so can disturb community activities. Bridge Service Level Monitoring System is a solution for monitoring and measuring bridge service level variables such as frequency and displacement as an early prediction of structural failure. The use of HMI (Human Machine Interface) in service level bridge monitoring as facilitate the technicians in measuring, storing and processing data. Modeling a service level monitoring system for Satu Duit Bogor Bridge using LabVIEW including an HMI, data logger, and report generation. The HMI is connected by serial with the microcontroller to get measurement data from the sensor. HMI has indicator if there is data that exceeds the limit of frequency or displacement. Testing is done when the traffic is heavy at day and night. Based on the tests performed, it turns out that the generated HMI can display the values and graphs of the AKF394B measurement results in real time with the delay set to 0.1 seconds, saving the data, the result of data logging process than can be summarized using report generation. The data logger tests show that the data logger's data storage capacity is good as there is no data loss or repetition. Based on the comparison between the data processing of the generated report and Microsoft Excel, we know that there is no difference so the generated report program works fine. The maximum peak frequency value obtained during three days of testing is 0.2 Hz. Meanwhile, the maximum deviation value occurring at Satu Duit Bogor Bridge is 0.3 m.*

**Keywords:** *Datalogger, HMI, Monitoring, Report Generate, Service level bridge*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Luaran .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Dasar Teori.....	4
2.1.1 Jembatan.....	4
2.1.2 Jenis-Jenis Jembatan.....	5
2.1.3 Structure Health <i>Monitoring System</i> .....	8
2.1.4 Parameter Tingkat Layan Jembatan .....	9
2.1.4.1 Displacement/ Lendutan.....	10
2.1.4.2 Frekuensi .....	10
2.1.5 FFT ( <i>Fast Fourier Transform</i> ).....	11
2.1.6 <i>Data Logging</i> .....	11
2.2 <i>Software LabVIEW</i> .....	12
2.2.1 <i>Block Diagram</i> .....	13

### 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

2.2.2	Front Panel.....	14
2.2.3	Control Pallette .....	14
2.2.4	Function pallette.....	15
2.2.5	NI-VISA .....	18
2.3	LabVIEW Report Generation Toolkit.....	20
2.4	Sensor Accelerometer AKF394B.....	20
2.5	LoRa SX1276.....	23
2.6	ESP32.....	24
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI .....</b>		<b>26</b>
3.1	Rancangan Sistem .....	26
3.1.1	Deskripsi Sistem.....	27
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	30
3.1.3	Spesifikasi Alat.....	32
3.1.4	Diagram blok .....	36
3.2	Realisasi Prototype.....	38
3.2.1	Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Tingkat Layan Jembatan Satu Duit Bogor .....	38
3.2.2	Program Pemodelan Sistem pada LabVIEW .....	41
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>57</b>
4.1	Deskripsi Pengujian .....	57
4.2	Peralatan Pengujian.....	58
4.3	Prosedur Pengujian .....	58
4.4	Analisis Data Hasil Pengujian.....	59
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>94</b>
5.1	Simpulan .....	94
5.2	Saran.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>96</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>98</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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 .....	25
Tabel 3. 1 Spesifikasi komponen fisik yang digunakan .....	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi komponen hardware yang digunakan .....	33
Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Pengujian.....	58
Tabel 4. 2 Hasil <i>datalogger</i> pengujian sesi 1 pada tanggal 21 Juli 2022 .....	62
Tabel 4. 3 Hasil <i>generate report</i> pengujian sesi pertama pada Jembatan Satu Duit Bogor.....	64
Tabel 4. 4 Hasil <i>datalogger</i> pengujian sesi kedua pada tanggal 21 Juli 2022.....	65
Tabel 4. 5 Hasil <i>generate report</i> pengujian sesi kedua pada Jembatan Satu Duit Bogor.....	67
Tabel 4. 6 Hasil <i>datalogger</i> pengujian keempat pada tanggal 21 Juli 2022.....	68
Tabel 4. 7 Hasil <i>generate report</i> pengujian sesi ketiga pada Jembatan Satu Duit Bogor.....	70
Tabel 4. 8 Hasil <i>datalogger</i> sesi keempat pada pengujian tanggal 21 Juli 2022.....	71
Tabel 4. 9 Hasil <i>generate report</i> pengujian sesi keempat pada Jembatan Satu Duit Bogor.....	73
Tabel 4. 10 Hasil <i>datalogger</i> pada pengujian sesi kelima.....	74
Tabel 4. 11 Hasil <i>generate report</i> pengujian sesi kelima pada Jembatan Satu Duit Bogor.....	76
Tabel 4. 12 Hasil <i>datalogger</i> pengambilan data pertama pada 28 Juli 2022 .....	77
Tabel 4. 13 Hasil <i>report generation</i> pada pengambilan data pertama tanggal 28 Juli 2022.....	78
Tabel 4. 14 Hasil <i>datalogger</i> pengambilan data pertama siang hari pada tanggal 31 Juli 2022 .....	79
Tabel 4. 15 Hasil <i>report generation</i> pada pengambilan data kedua tanggal 28 Juli 2022.....	81
Tabel 4. 16 Hasil <i>datalogger</i> pengambilan data pertama siang hari pada tanggal 31 Juli 2022 .....	82



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

<b>Tabel 4. 17</b> Hasil <i>report generation</i> pada pengambilan data pertama saat siang hari tanggal 31 Juli 2022 .....	84
<b>Tabel 4. 18</b> Hasil <i>datalogger</i> pertama saat siang hari tanggal 31 Juli 2022.....	85
<b>Tabel 4. 19</b> Hasil <i>report generation</i> pada pengambilan data kedua saat siang hari tanggal 31 Juli 2022 .....	87
<b>Tabel 4. 20</b> Hasil <i>datalogger</i> pertama saat malam hari tanggal 31 Juli 2022 .....	88
<b>Tabel 4. 21</b> Hasil <i>report generation</i> pada pengambilan data pertama saat malam hari tanggal 31 Juli 2022 .....	90
<b>Tabel 4. 22</b> Hasil <i>datalogger</i> pada pengambilan data kedua saat malam hari tanggal 31 Juli 2022 .....	91
<b>Tabel 4. 23</b> Hasil <i>report generation</i> pada pengambilan data pertama saat malam hari tanggal 31 Juli 2022 .....	92



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Jembatan Satu Duit Bogor .....	4
Gambar 2. 2	Jembatan Balok Tipe Sederhana dan Menerus .....	5
Gambar 2. 3	Jembatan Kantilever Tipe <i>Cantilever</i> Dan <i>Cantilever with Span</i> .....	6
Gambar 2. 4	Jembatan Gantung .....	7
Gambar 2. 5	Jembatan Kabel.....	7
Gambar 2. 6	Tampilan <i>window block diagram</i> pada LabVIEW .....	13
Gambar 2. 7	Tampilan <i>window front panel</i> pada LabVIEW.....	14
Gambar 2. 8	Gambaran terminal pada <i>block diagram</i> LabVIEW.....	15
Gambar 2. 9	<i>Controls, Indicators, dan Constant</i> pada <i>block diagram</i> LabVIEW ....	16
Gambar 2. 10	<i>Block diagram nodes</i> .....	16
Gambar 2. 11	Contoh penggunaan <i>array size, array subset, dan number to fractional string</i> .....	17
Gambar 2. 12	Penggunaan <i>SubVI parsing data</i> pada pemrograman akuisisi data ...	17
Gambar 2. 13	Penggunaan <i>case structure</i> sebagai <i>case error</i> .....	18
Gambar 2. 14	Struktur NI-VISA pada LabVIEW .....	18
Gambar 2. 15	Penggunaan <i>report generation toolkit</i> untuk membuat <i>report</i> dengan format csv (pada excel) .....	20
Gambar 2. 16	Penggunaan <i>Accelerometer AKF394B</i> dalam mengukur vibrasi.....	22
Gambar 2. 17	LoRa SX1276 beserta konfigurasi pinnya.....	24
Gambar 2. 18	<i>Board ESP32</i> .....	24
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3. 2	Diagram alir kerja sistem secara keseluruhan (1).....	30
Gambar 3. 3.	Diagram alir sistem secara keseluruhan (2).....	31
Gambar 3. 4	Diagram Blok Sistem.....	36
Gambar 3. 5	Bagian bagian pada node transmitter.....	39
Gambar 3. 6	Bagian-bagian pada node receiver.....	40
Gambar 3. 7	Diagram blok pemodelan sistem monitoring tingkat layan jembatan pada LabVIEW.....	41

### 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



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

Gambar 3. 8	Diagram alir kerja HMI LabVIEW (1).....	43
Gambar 3. 9	Diagram alir kerja HMI LabVIEW (2).....	44
Gambar 3. 10	Block diagram record.....	45
Gambar 3. 11	Program untuk header file data logger.....	46
Gambar 3. 12	Blok Diagram untuk membuat file data logger.....	47
Gambar 3. 13	Block diagram program report generate.....	48
Gambar 3. 14.	Block diagram SubVI Identitas_Monitoring.....	49
Gambar 3. 15.	Block diagram SubVI Analisis Data.....	50
Gambar 3. 16.	Block diagram SubVI Data Sampel.....	50
Gambar 3. 17	Block diagram program keterangan/alarm.....	51
Gambar 3. 18	Tampilan HMI halaman informasi alat.....	52
Gambar 3. 19.	Halaman setup parameter.....	53
Gambar 3. 20.	Halaman dashboard.....	54
Gambar 3. 21	Halaman data logger.....	55
Gambar 4. 1	Contoh tampilan sistem saat pengujian di Jembatan Satu Duit Bogor.....	60
Gambar 4. 2	Contoh tampilan HMI ketika data melebihi threshold.....	61
Gambar 4. 3	Contoh tampilan HMI ketika data dalam rentang threshold.....	61
Gambar 4. 4	Hasil perhitungan statistik sesi pengujian 1 menggunakan Microsoft Excel dengan tools data analyst statistic descriptive.....	64
Gambar 4. 5	Hasil perhitungan statistik sesi pengujian kedua menggunakan Microsoft Excel dengan tools data analyst statistic descriptive.....	66
Gambar 4. 6	Hasil perhitungan statistik sesi pengujian ketiga menggunakan Microsoft Excel dengan tools data analyst statistic descriptive.....	69
Gambar 4. 7	Hasil perhitungan statistik sesi pengujian keempat menggunakan Microsoft Excel dengan tools data analyst statistic descriptive.....	72
Gambar 4. 8	Hasil perhitungan statistik sesi pengujian kelima menggunakan Microsoft Excel dengan tools data analyst statistic descriptive.....	75
Gambar 4. 9	Hasil perhitungan data pengambilan pertama menggunakan tools data analyst pada Microsoft Excel.....	79





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

<b>Gambar 4. 10</b> Hasil perhitungan data pengambilan kedua menggunakan <i>tools data analyst</i> pada <i>Microsoft Excel</i> .....	81
<b>Gambar 4. 11</b> Hasil perhitungan data pengambilan pertama menggunakan <i>tools data analyst</i> pada <i>Microsoft Excel</i> .....	84
<b>Gambar 4. 12</b> Hasil perhitungan data pengambilan pertama menggunakan <i>tools data analyst</i> pada <i>Microsoft Excel</i> .....	87
<b>Gambar 4. 13</b> Hasil perhitungan data pengambilan pertama menggunakan <i>tools data analyst</i> pada <i>Microsoft Excel</i> .....	90
<b>Gambar 4. 14</b> Hasil perhitungan data pengambilan pertama menggunakan <i>tools data analyst</i> pada <i>Microsoft Excel</i> .....	93
<b>Gambar 2.</b> Penempatan node transmitter pada tengah bentang Jembatan Satu Duit Bogor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 3.</b> Proses monitoring menggunakan HMI LabVIEW pada siang hari di Jembatan Satu Duit Bogor .....	100
<b>Gambar 4.</b> Proses monitoring menggunakan LabVIEW pada malam hari di Jembatan Satu Duit Bogor .....	101
<b>Gambar 5.</b> Kondisi lalu lintas di Jembatan Satu Duit Bogor saat pengujian pada siang hari .....	101
<b>Gambar 6.</b> Kondisi lalu lintas di Jembatan Satu Duit Bogor saat pengujian pada malam hari .....	102
<b>Gambar 7.</b> Foto bersama tim saat pengujian di Jembatan Satu Duit Bogor .....	102





**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 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	98
Lampiran 2 Contoh hasil report generate dari hasil datalogger dalam format pdf .....	99
Lampiran 3 Dokumentasi Pengujian Alat di Jembatan Satu Duit Bogor.....	100
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Di Jembatan Satu Duit Bogor .....	103



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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jembatan merupakan struktur penting yang dibutuhkan oleh masyarakat dalam menghubungkan satu daerah dengan daerah lain sebagai penyokong sektor perekonomian, sosial, budaya, maupun pendidikan, karena fungsinya yang signifikan apabila jembatan mengalami kerusakan atau tidak berfungsi dengan baik maka dapat mengganggu kelancaran transportasi yang juga dapat menghambat aktivitas berbagai sektor penting. Berdasarkan Data Jumlah Jembatan Nasional, Provinsi Jawa Barat memiliki 903 jembatan (PUPR, 2021). Jembatan Satu Duit Bogor menjadi sarana untuk akses masuk Kota Bogor yang menghubungkan Jalan Warung Jambu dan Ahmad Yani. Jembatan tersebut telah dibangun diatas Sungai Ciliwung sejak tahun 1850an dan memiliki volume lalu lintas tinggi sehingga telah menerima beban berulang kali. Pembebanan berulang dapat menyebabkan penurunan tingkat layan atau kerusakan fatik pada jembatan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti gempa, pengoperasian berlebih, penuaan, dan kerusakan oleh manusia yang dapat mengancam keamanan dari fungsi jembatan itu sendiri. Oleh karena itu diperlakukan pemeliharaan jembatan berdasarkan kondisi jembatan.

Metode untuk mendeteksi kerusakan struktur menggunakan parameter getaran, lendutan, dan tekanan. SHMS (*Structural Health Monitoring System*) merupakan suatu sistem pemantauan kinerja dan tingkat layan struktur dengan menggunakan berbagai sensor dalam pengambilan data melalui pengukuran nilai frekuensi, lendutan, dan tekanan beban. Akumulasi variabel-variabel tersebut dapat menyebabkan deformasi pada jembatan sehingga harus mendapatkan pemeliharaan untuk mencegah kegagalan akibat fatik(Septinurriandiani, 2011). Penerapan SHMS bertujuan untuk mendeteksi penurunan tingkat layan secara berkala sehingga dapat memperpanjang umur dan mengurangi biaya rehabilitasi suatu jembatan.

Telah banyak dikembangkan sistem *monitoring* kesehatan jembatan yang merupakan bagian dari *Structure Health Monitoring System* dengan memanfaatkan





**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

berbagai jenis sensor seperti *accelerometer*, *load cell*, ultrasonik, dan *geophone*. Sensor digunakan untuk mengambil nilai dari parameter sebagai tolak ukur tingkat layan jembatan. Sistem pengukuran terintegrasi teknologi IoT (*Internet of Things*) berbasis web agar dapat dipantau secara *real time*. Kendala utama untuk sistem yang ada yaitu fasilitas internet yang memadai belum menjangkau seluruh wilayah di Indonesia sehingga kurang fleksibel. Biaya pembangunan fasilitas internet yang cukup mahal juga membuat biaya investasi membengkak. Untuk itu, diberikan alternatif penggunaan *monitoring* ganda yaitu menggunakan web dan HMI (*Human Machine Interface*) LabVIEW untuk mendapatkan data secara *real time* melalui *offline* dengan teknologi LoRa.

Berdasarkan uraian sebelumnya, pada tugas akhir ini akan membuat pemodelan sistem *monitoring* tingkat layan jembatan berdasarkan parameter frekuensi dan lendutan menggunakan *software* LabVIEW dengan LoRa sebagai komunikasi antar perangkat pengukuran dan sistem *monitoring*nya. Pemodelan tersebut diharapkan dapat mempermudah teknisi sipil dalam melakukan *monitoring* tingkat layan jembatan sehingga dapat membantu proses rehabilitasi jembatan.

### 1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana membuat tampilan HMI dan data *logging* yang informatif untuk sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan Satu Duit Bogor menggunakan *software* LabVIEW?
- b. Bagaimana membuat *report generate* untuk sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan Satu Duit Bogor menggunakan *software* LabVIEW.
- c. Bagaimana hasil pengujian pemodelan sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan Satu Duit Bogor menggunakan *software* LabVIEW?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pemodelan sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan ini merupakan pengolahan pembacaan sensor yang diproses oleh *software* LabVIEW.



- b. *Generate report* hasil pemodelan sistem *monitoring* tingkat layan jembatan berbasis LabVIEW berupa file dokumen *Microsoft Word*.
- c. *Datalogger* sistem *monitoring* tingkat layan jembatan berbasis LabVIEW dirancang berdasarkan komunikasi serial dengan arduino.
- d. Tampilan HMI sistem *monitoring* tingkat layan jembatan pada LabVIEW mencakup *generate report* dan *data logger*.
- e. Objek penelitian yaitu jembatan Satu Duit Bogor.
- f. Variabel yang diukur untuk tingkat layan jembatan yang digunakan yaitu frekuensi dan lendutan dengan nilai ideal karakteristik jembatan yang masih layak yaitu frekuensi  $<1$  Hz dan lendutan tidak melebihi  $L/800$  dimana  $L$  merupakan panjang bentang jembatan dalam satuan meter (m).

#### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Mampu merancang dan menguji pemodelan sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan Satu Duit Bogor menggunakan *software* LabVIEW.
- b. Mampu merancang *Human Machine Interface* yang informatif pada sistem *monitoring* frekuensi dan lendutan berbasis LabVIEW dengan komunikasi LoRa.
- c. Mampu merancang *data logger* dan *generate report* frekuensi dan lendutan hasil sistem *monitoring* berbasis LabVIEW berupa rangkuman perhitungan statistik.

#### 1.5 Luaran

Purwarupa yang telah dirancang diharapkan dapat mempermudah praktisi sipil dan pemerintah dalam melakukan pengecekan infrastruktur nasional khususnya jembatan untuk menjaga fungsi utama dari struktur tersebut.



#### 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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka didapatkan simpulan sebagai berikut,

- 1) Sistem *monitoring* tingkat layan Jembatan Satu Duit Bogor menggunakan LabVIEW dengan komunikasi LoRa sudah dapat dimanfaatkan menjadi beberapa fungsi *monitoring* yakni:
  - Menampilkan nilai dan grafik pembacaan sensor AKF3924B secara *realtime* dengan *delay* yang *diset* 0,1 detik
  - Menampilkan hasil pemrosesan sinyal menggunakan FFT dan *double integration* dalam visualisasi grafik dan display digital dengan *delay* yang *diset* 1 detik.
  - Menyimpan data hasil *datalogger* dalam format (.txt) yang nantinya dapat dirangkum menggunakan *report generate* dalam bentuk pdf.
  - Memberikan informasi berupa lampu indikator *alarm* dan keterangan berdasarkan perbandingan antara nilai pengukuran dan nilai *threshold* yang dapat dimasukkan oleh operator. Akan tetapi *alarm* yang dibuat masih kurang efektif karena nilai *displacement* dan frekuensi pada sumbu Z selalu dipengaruhi oleh gravitasi sehingga sering melebihi *threshold* yang telah ditentukan.
- 2) Hasil *reporting* menggunakan *generate report* menghasilkan nilai yang akurat karena tidak terdapat selisih saat dibandingkan dengan hasil pengolahan data menggunakan Ms. *Excel*. Hasil *report* akan dibulatkan kedalam dua digit angka dibelakang koma. Akan tetapi, tampilan *generate report* dalam bentuk tabel masih kurang informatif untuk melihat perubahan data pengukuran yang didapat.
- 3) Hasil pengukuran yang akurat didapatkan dengan meletakkan sensor tepat ditengah bentang jembatan. Nilai maksimum frekuensi peak maksimum yang didapatkan selama pengujian 3 hari yaitu 0.2 Hz. Nilai tersebut didapatkan saat jam sibuk atau lalu lintas sedang sangat padat tepatnya pada malam hari.



#### 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



Sedangkan hasil pengukuran nilai lendutan maksimumnya yang didapat selama pengujian 3 hari yaitu 0.3 m.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk pengembangan sistem *monitoring* tingkat layan jembatan sebagai berikut:

- 1) Pengembangan HMI menjadi *standalone* sehingga lebih efektif untuk digunakan oleh khalayak umum karena tidak perlu memiliki LabVIEW untuk menggunakan HMI tersebut.
- 2) Pengembangan *generate report* dengan penambahan grafik agar lebih mudah dalam melihat perubahan data yang diukur.
- 3) *Alarm* seharusnya dibuat untuk setiap sumbu pengukuran secara terpisah sehingga dapat memberikan tanda yang lebih akurat untuk saat proses *monitoring*.
- 4) Penggunaan box luar yang tahan air dan debu sehingga lebih aman dari debu dan cipratan air apabila dipasang secara permanen di jembatan.



#### 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

## DAFTAR PUSTAKA

- Dafauzakki, M. R. (2021). *Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Pembudidayaan Ikan Air Tawar Ansafa Farm Kota Depok Jawa Barat*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Fatah, A., Ungkawa, U., & Barmawi, M. M. (2020). Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform pada Monitor Getaran untuk Analisis Kesehatan Jembatan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 7(1).
- Fatah, A., Ungkawa, U., Barmawi, M. M., Informatika, J. T., Industri, F. T., & Alami, F. (2020). *Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform Pada Monitor Getaran Untuk Analisis Kesehatan*. 5(2), 48–57. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.414>
- Imelda. (2021). *Teknologi LoRa dan Protokol LoRaWan*. Kmtech. <https://www.kmtech.id/post/teknologi-lora-dan-protokol-lorawan>
- Jati, A. K. (2021). *Data Logger Modul Latih Inovasi Cover Sel Surya Berbasis LabVIEW*.
- Kusuma, D. T. (2021). Fast Fourier Transform ( FFT ) Dalam Transformasi Sinyal Frekuensi Suara Sebagai Upaya Perolehan Average Energy ( AE ) Musik. : : *Jurnal Pengkajian Dan Penerapan Teknik Informatika*, 14(1), 28–35.
- Manulang, T. (2010). *Bab II Tinjauan Pustaka Jenis-Jenis Jembatan*. <http://e-journal.uajy.ac.id/2575/3/2TS11921.pdf>
- National Instrument. (n.d.-a). *Introduction to the LabVIEW Environment*. 2022. Retrieved May 21, 2022, from <https://www.ni.com/getting-started/labview-basics/environment#:~:text=The Functions palette contains the,categories to suit your needs.>
- National Instrument. (n.d.-b). *LabVIEW Block Diagram Explained*. 2020. Retrieved May 21, 2022, from <https://www.ni.com/en-id/support/documentation/supplemental/08/labview-block-diagram-explained.html>
- National Instrument. (n.d.-c). *LabVIEW Front Panel Explained*. 2020. Retrieved May 21, 2022, from <https://www.ni.com/en->



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

- id/support/documentation/supplemental/08/labview-front-panel-explained.html
- National Instrument. (n.d.-d). *NI-VISA Overview*. 2022. Retrieved May 21, 2022, from <https://www.ni.com/en-id/support/documentation/supplemental/06/ni-visa-overview.html#section-232951900>
- National Instrument. (n.d.-e). *Report Generation Toolkit and Microsoft Office and LabVIEW Compatibility*. 2022. Retrieved May 21, 2022, from <https://www.ni.com/en-id/support/documentation/compatibility/17/report-generation-toolkit-and-microsoft-office-and-labview-compa.html>
- Nurrohman, A. D. (2021). *Politeknik negeri jakarta*.
- Oliver, J. (2019). Bab III METODE PENELITIAN Jenis. *Hilos Tensados, 1*, 1–476.
- PUPR. (2021). *Jumlah Jembatan Nasional*. Ditjen Bina Marga. <https://data.pu.go.id/dataset/jumlah-jembatan-nasional>
- Purboyo, A. H., Jenderal, D., Marga, B., Rakyat, P., Zarkasi, I., Jenderal, D., Marga, B., & Rakyat, P. (2021). Akuisisi data vibrasi uji dinamik jembatan. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 7(2), 79–96.
- Ramanza, P. (2018). *Analisa Perencanaan Struktur Jembatan Dengan Bentang 200m Menggunakan Metode Cable Stayed Semi Fan Sytem (Studi Literatur)*.
- Rion Tech. (2015). *Mems digital accelerometer*.
- Septinurriandiani. (2011). *Sistem Monitoring Kesehatan Struktur-Penilaian Kondisi Dan Kriteria Peralatan Monitoring*. Kementerian Pekerjaan Umum, Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.
- Universitas Muhammadiyah Malang. (2011). Bab ii tinjauan Accelerometer. *Teknik Elektro*, 5–17.
- Wibowo, A., & Wijatmiko, I. (2014). Analisis Kemampuan Layan Jembatan Rangka Baja Soekarno-Hatta Malang Ditinjau dari Aspek Getaran, Lendutan, dan Usia Fatik. *Jurnal Universitas Brawijaya*, 1, 1–9. <http://sipil.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jmts/article/view/6/16>

**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 Penulis



Penulis bernama Indah Luthfiyyah Purwanti, anak pertama dari dua bersaudara dan lahir di Madiun, 09 Juli 1999. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN Gunungsari lulus pada tahun 2012. Melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 1 Nglames lulus pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMAN 1 Nglames lulus pada tahun 2018. Lalu penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2018. Penulis dapat dihubungi melalui email [indahlutfia11@gmail.com](mailto:indahlutfia11@gmail.com).

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





Lampiran 2 Contoh hasil report generate dari hasil datalogger dalam format pdf



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
Jl. Prof. G. A Siwabessy, Kampus UI Depok 16425

REPORT MONITORING TINGKAT LAYAN JEMBATAN

Table with 2 columns: Monitoring Identity and Data Analysis Result. It lists monitoring details for 'Satu Duit' bridge and provides analysis results for acceleration, frequency, and displacement.

Data Sample :

Table with 3 columns: acc peak (Mg), f peak (Hz), and fd (mm). It displays a series of numerical data points representing sensor readings over time.

Keterangan:

Acc Peak = akselerasi puncak
F peak = frekuensi puncak
FD = displacement
mg = miligravitasi
mm = milimeter
Hz = Hertz

Hak Cipta :

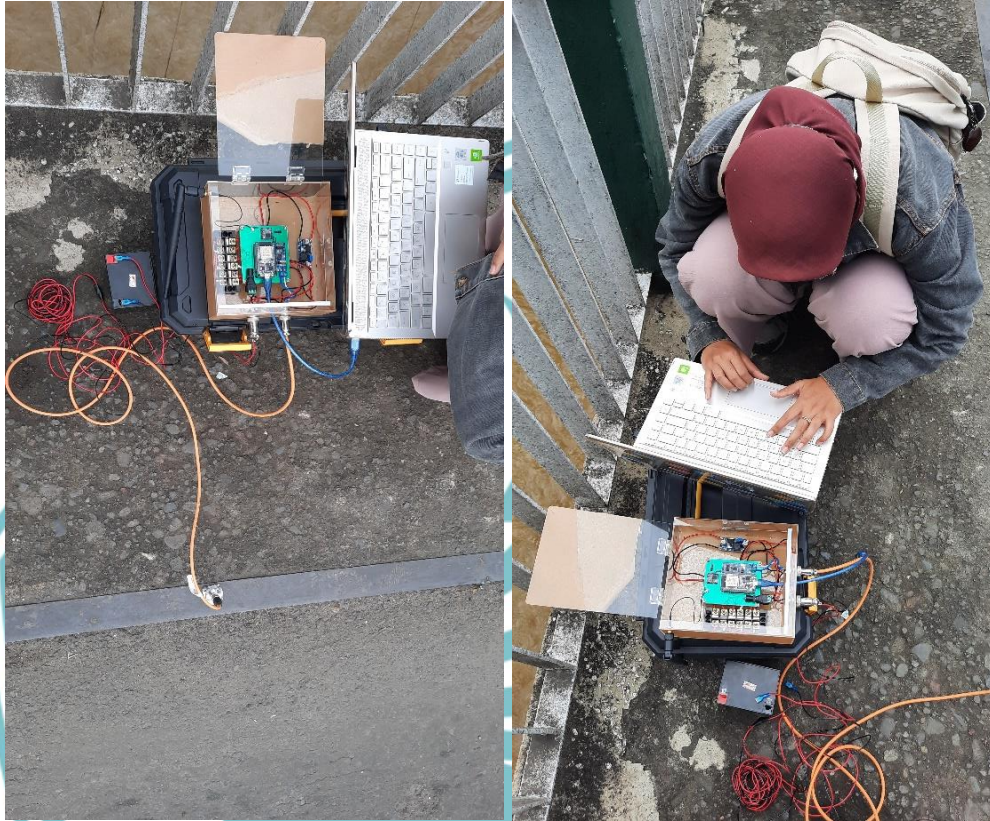
- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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



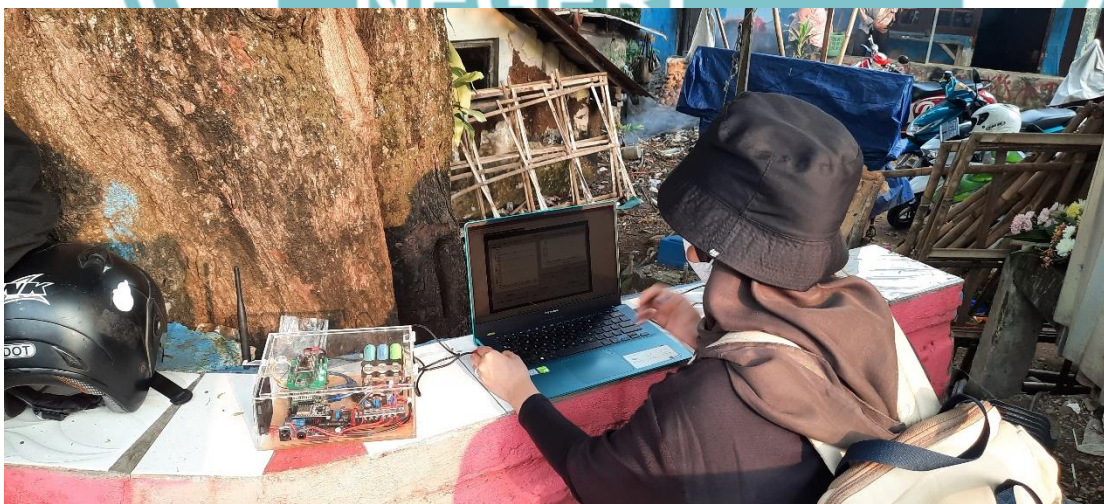
### Lampiran 3 Dokumentasi Pengujian Alat di Jembatan Satu Duit Bogor

**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 satu 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



**Gambar 1.** Penempatan node transmitter pada tengah bentang Jembatan Satu Duit Bogor

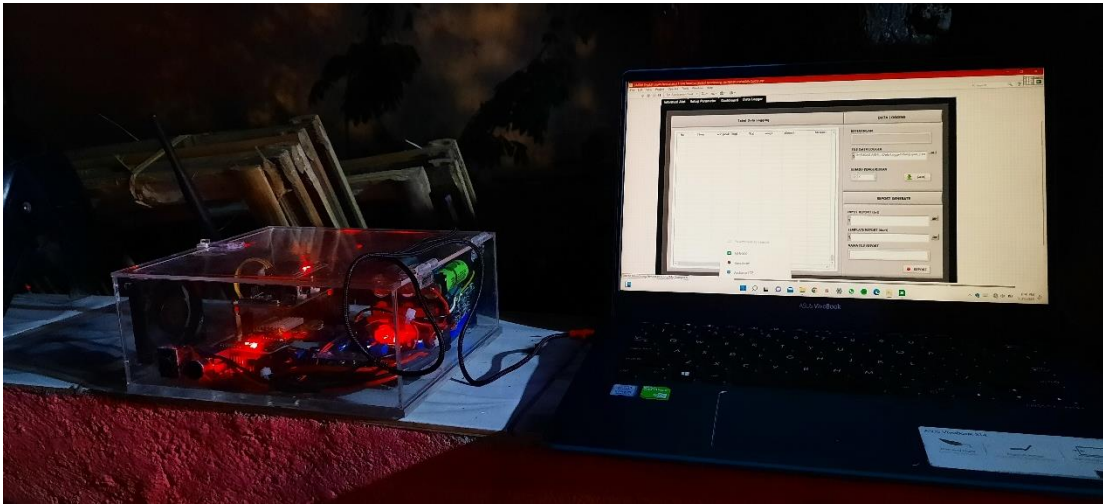


**Gambar 2.** Proses *monitoring* menggunakan HMI LabVIEW pada siang hari di Jembatan Satu Duit Bogor



**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



**Gambar 3.** Proses *monitoring* menggunakan LabVIEW pada malam hari di Jembatan Satu Duit Bogor



**Gambar 4.** Kondisi lalu lintas di Jembatan Satu Duit Bogor saat pengujian pada siang hari



**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



**Gambar 5.** Kondisi lalu lintas di Jembatan Satu Duit Bogor saat pengujian pada malam hari



**Gambar 6.** Foto bersama tim saat pengujian di Jembatan Satu Duit Bogor





## Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Di Jembatan Satu Duit Bogor



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
Jalan Prof. Dr. G. A.Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425  
Telepon (021) 7863534, 7864927, 7864926, 7270042, 7270035  
Fax (021) 7270034, (021) 7270036 Hunting  
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: [humas@pnj.ac.id](mailto:humas@pnj.ac.id)

Nomor : B/411/PL.3.9/PK.01.06/2022  
Perihal : Permohonan Izin Mencari Data

20 Juni 2022

Yth. Kepala Dinas PUPR Kota Bogor  
Jalan Pool Bina Marga No.2, Tanah  
Sereal, RT.02/RW.01, Kayu Manis,  
Bogor, Kota Bogor, Jawa Barat 16169

Dengan hormat,  
Sehubungan dengan mahasiswa kami dari Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri Politeknik Negeri Jakarta yang sedang menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**Sistem Monitoring Jembatan Satu Duit Bogor Menggunakan Website dan Labview dengan Protokol Komunikasi LoRa**" atas:

No	Nama	NIM	Pembimbing
1	Via Arsita Sari	1803431003	Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng
2	Indah Luthfiyyah Purwanti	1803431007	Riandini, S.T., M. Sc
3	Noval Andriansyah	1803431004	Riandini, S.T., M. Sc

Bersama ini kami sampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk memberikan izin instalasi dan pengujian alat di Jembatan Satu Duit Bogor pada 22 Juni 2022 sd 26 Juni 2022.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan kesempatannya kami ucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Politeknik Negeri Jakarta  
Pembantu Direktur Bidang Akademik  
u.b. Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.  
NIP. 196305031991032001

### 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 satu 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



PEMERINTAH KOTA BOGOR  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Jalan R.M Tirto Adhi Soerjo Nomor 2 - Telp./Fax. : (0251) - 8332775  
 Bogor - 16161

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 070/ 900 – Bakesbangpol

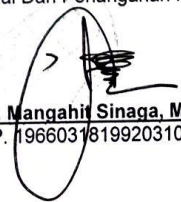
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bogor.  
 Berdasarkan Surat dari : Direktur Politeknik Negeri Jakarta  
 Nomor : B/4.11?PL.3.9/PK.01.06/2022  
 Tanggal, 20 Juni 2022 Perihal : Permohonan Ijin mencari Data

Menerangkan bahwa :

a.	Nama	: Via ArsitaSari Indah Luthfiyyah Purwanti Noval Andriansyah
b.	Telepon / E-Mail	: 085777705128
c.	Pekerjaan	: Pelajar/Mahasiswa
d.	Alamat	: Jl.Selada II No.35 RT.004 / RW. 011 Kel Pondok Cabe Ilir
e.	Peserta	: 3 ( Orang )
f.	Maksud	: Permohonan Ijin mencari Data
g.	Untuk keperluan	: Tugas Akhir
h.	Lokasi	: Kota Bogor
i.	Lembaga/Instansi Yang Dituju	: Dinas PUPR Kota Bogor

1. Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan/fasilitas yang diperlukan;
2. Mohon instansi tersebut dapat mengawasi/ memonitor dalam pelaksanaan kegiatan tersebut;
3. Dosen/Guru Pembimbing bertanggungjawab agar ikut memberikan pengawasan dan pembinaan kepada mahasiswa/i, siswa/i yang melaksanakan Pra-Riset/Penelitian/Permohonan Data/Observasi/PKL/Magang serta melaporkan perkembangannya kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bogor secara tertulis;
4. Agar di dalam pelaksanaan kegiatannya tetap mengikuti Prosedur Protokol Kesehatan, selama masa Pandemi Covid-19 di Kota Bogor;
5. Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, dan berlaku sampai dengan 31 Agustus 2022.

Bogor, 22 Juni i 2022  
 a.n. Kepala Badan  
 Kepala Bidang Kewaspadaan  
 Nasional Dan Penanganan Konflik

  
**Drs. Mangahit Sinaga, M.M.**  
 NIP. 196603181992031006