



# **RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA PEJALAN KAKI**

**Sub Judul:**

**Rancang Bangun Sistem Uji Struktur Rangka Baja Jembatan Menggunakan Sensor  
*Accelerometer* MPU6050 dan Sensor LVDT Dengan IoT**

**SKRIPSI**

ALAN RIYANSA      2007421006

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
TAHUN 2024**



# **RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA PEJALAN KAKI**

**Sub Judul:**

**Rancang Bangun Sistem Uji Struktur Rangka Baja Jembatan Menggunakan Sensor  
*Accelerometer* MPU6050 dan Sensor LVDT Dengan IoT**

**SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan  
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

ALAN RIYANSA      2007421006

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
TAHUN 2024**



**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

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ALAN RIYANSA  
NIM : 2007421006  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA PEJALAN KAKI

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapar dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisannya karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Depok, 29 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



(Alan Riyansa)  
NIM 20007421006



**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

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Alan Riyansa  
NIM : 2007421006  
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Uji Kekuatan Pada Struktur Jembatan Rangka Baja Pejalan Kaki  
Sub Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Uji Struktur Rangka Baja Jembatan Menggunakan Senor *Accelerometer* MPU6050 dan Sensor LVDT Dengan IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 29, Bulan Juli, Tahun 2024, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

<b>Pembimbing I</b>	Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si.	(  )
<b>Penguji I</b>	Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.	(  )
<b>Penguji II</b>	Ayu Rosyida Zain, S.ST, M.T.	(  )
<b>Penguji III</b>	Iik Muhamad Malik Matin S.Kom. M.T.	(  )

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP.197908032003122003



**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 penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya membantu penulis menyelesaikan skripsi berjudul “Rancang Bangun Sistem Uji Kekuatan Struktur Jembatan Rangka Baja Pejalan Kaki”.

Skripsi tersebut melengkapi salah satu persyaratan yang diajukan dalam menempuh ujian akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Komputer (S. Tr. Kom) pada program Diploma Empat (D4), Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis sangat menyadari, bahwa penulisan Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis menghaturkan penghargaan dan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan arahan hingga terselesaikannya penulisan skripsi.
2. Ayah, Ibu, Kakak dan Adik saya yang selalu memberikan dukungan moral maupun materi yang tak terhingga sampai penulis bisa pada titik ini.
3. Fahri Ramadhan, selaku teman kelompok skripsi penulisan yang telah bersedia untuk bekerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman yang sudah banyak membantu, memberikan masukan positif dan menugas bersama selama perkuliahan dan skripsi. Terutama Muchtar Amien dan Fathin Fadhil Erlanto yang sudah bersedia kontrakannya ditempat sebagai tempat menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman TMJ 2020 yang sudah banyak membantu dan mendukung semasa perkuliahan hingga selesai skripsi bersama. Semua yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas waktu, bantuan, masukan dan dukungan dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Akhir kata penulis memohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam Skripsi ini semoga dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Depok, 29 Juli 2024

Penulis



Hak Cipta :

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

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademis Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alan Riyansa  
NIM : 2007421006  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **Rancang Bangun Sistem Uji Kekuatan Struktur Jembatan Rangka Baja Pejalan Kaki**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 14 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



(Alan Riyansa)

NIM. 2007421006



## RANCANG BANGUN SISTEM UJI KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA PEJALAN KAKI

### ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur sipil di Indonesia mengalami pertumbuhan signifikan, khususnya dalam hal jembatan rangka baja yang sering digunakan sebagai prototipe pengujian pembelajaran di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Namun sebuah proses pengecekan manual sering kali menghasilkan data yang tidak akurat dan konsisten, yang dapat meningkatkan resiko kegagalan struktur. Penelitian ini mengembangkan penggunaan mikrokontroler *Esp-Wroom-32* sebagai data *logger* yang menerima data dari sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT). Sensor *accelerometer* MPU6050 digunakan sebagai pendeteksi nilai getaran xyz, sementara sensor LVDT digunakan sebagai pendeteksi ledutan dengan nilai cm dan mm, sensor yang digunakan akan dipasang pada struktur jembatan rangka baja pejalan kaki. Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor akan di tampilkan melalui *dashboard oled* dengan nilai xyz pada sensor *accelerometer* dan nilai cm pada sensor LVDT, serta sistem peringatan berupa *buzzer* dan lampu LED yang akan aktif jika ambang batas *threshold* yang telah ditentukan telampau. Adapun *supply* daya yang menggunakan baterai *polymer lithum* yang membantu dalam proses pengujian pada jembatan rangka baja, Dilanjutkan dengan pengujian *Structural Health Monitoring System* (SHMS) berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau kondisi jembatan rangka baja secara *real-time* dan akurat. Penelitian menghasilkan analisis data untuk mengembangkan solusi praktis berdasarkan studi skema pengujiannya. Pengujian berbagai skema menunjukkan bahwa skema *Loading Test* memiliki akurasi 92,55%, skema *An Loading Test* memiliki akurasi 91,08%, skema massa beban balok konvensional memiliki akurasi 97,05%, serta skema massa beban balok *freecast* memiliki dan akurasi 93,83%.

**Kata Kunci :** *Jembatan Rangka Baja, Esp-Wroom-32, Sensor Accelerometer MPU6050 dan Sensor Linear Variable Differential Transformer, Internet of Things*

#### 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 ISI

<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	5
2.2 Structural Health Monitoring System.....	6
2.3 Jembatan Rangka Baja .....	7
2.4 Internet of Things (IoT).....	7
2.5 ESP-WROOM-32.....	9
2.6 Sensor Accelerometer MPU6050 GY-521 6DOF 3 Axis .....	9
2.7 Sensor LVDT (Linear Variable Differential Transformer) .....	9
2.8 OLED 128X64 .....	9
2.9 Active Buzzer.....	10
2.10 LED (Light Emitting Diode) .....	10
2.11 Adaptor 5V .....	10
2.12 Switch On/Off .....	10
2.13 Baterai Lithium Polymer (Li-Po) .....	10
2.14 Indikator Power Level Baterai <i>Lithium</i> .....	11
2.15 <i>Power Cell LiPo Charging</i> .....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	12

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

3.2 Tahapan Penelitian .....	13
3.3 Objek Penelitian .....	14
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Analisis Kebutuhan .....	15
4.1.1 Kebutuhan Fungsional .....	17
4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional .....	17
4.2 Perancangan Sistem .....	17
4.2.1 Diagram Blok Sistem .....	18
4.2.2 <i>Flowchart</i> Supply Daya .....	19
4.2.3 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat .....	21
4.2.4 Rancangan Skematik Alat .....	23
4.3 Implementasi Sistem .....	27
4.3.1 Implementasi Perangkat Keras .....	27
4.3.2 Implementasi Perangkat Lunak .....	34
4.4 Pengujian Sistem Alat .....	42
4.4.1 Deskripsi Pengujian .....	42
4.4.2 Prosedur Pengujian .....	42
4.4.3 Data Hasil Pengujian .....	48
4.4.4 Analisis Data Pengujian .....	60
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>69</b>
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>74</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe-tipe jembatan rangka.....	7
Gambar 2. 2 Arsitektur <i>Internet of Things</i> .....	8
Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem.....	12
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian .....	13
Gambar 4. 1 Diagram Blok .....	18
Gambar 4. 2 Flowchart <i>Supplay</i> Daya .....	19
Gambar 4. 3 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	21
Gambar 4. 4 Rancangan Skematik Keseluruhan Sistem Alat.....	23
Gambar 4. 5 Rancangan Skematik Sistem <i>Supplay</i> Daya.....	24
Gambar 4. 6 Rancangan Skematik Sistem <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	25
Gambar 4. 7 Tampak Atas Sistem Utama Alat.....	27
Gambar 4. 8 Tampak Samping Sistem Utama Alat.....	28
Gambar 4. 9 Tampak Depan Sistem Utama Alat.....	28
Gambar 4. 10 Tampak Belakang Sistem Utama Alat.....	28
Gambar 4. 11 Tampak Dalam Rangkaian Komponen .....	29
Gambar 4. 12 Implementasi Pemasangan Baterai Li-Po .....	29
Gambar 4. 13 Implementasi Pemasangan <i>Power Cell Charging</i> .....	30
Gambar 4. 14 Implementasi Pemasangan <i>Switch On/Off</i> dan <i>Jack DC</i> .....	30
Gambar 4. 15 Implementasi Pemasangan Baterai Level Indikator.....	31
Gambar 4. 16 Implementasi Pemasangan Konektor <i>Female</i> .....	31
Gambar 4. 17 Implementasi Pemasangan ESP- <i>Wroom-32</i> .....	32
Gambar 4. 18 Implementasi Pemasangan Sensor <i>Accelerometer MPU6050</i> .....	32
Gambar 4. 19 Implementasi Pemasangan Jalur Kabel Sensor LVDT .....	33
Gambar 4. 20 Implementasi Sensor LVDT dengan Konektor.....	33
Gambar 4. 21 Implementasi Pemasangan Display <i>Oled</i> .....	33
Gambar 4. 22 Implemtasi Pemasangan <i>Buzzer</i> .....	34
Gambar 4. 23 Implemtasi Pemasangan Lampu LED.....	34
Gambar 4. 24 Include <i>Library</i> .....	35
Gambar 4. 25 Program <i>Buzzer</i> dan LED.....	35
Gambar 4. 26 Program Nilai <i>Float</i> .....	36
Gambar 4. 27 Program <i>Void Setup</i> .....	36

### Hak Cipta :

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

Gambar 4. 28 Program <i>No Warning</i> .....	37
Gambar 4. 29 Program <i>Warning Setup</i> .....	37
Gambar 4. 30 Program <i>Void Play Warning</i> .....	37
Gambar 4. 31 Program <i>Check Warning Condition</i> .....	38
Gambar 4. 32 Program <i>Display Oled</i> .....	38
Gambar 4. 33 Program <i>Logo PNJ</i> .....	39
Gambar 4. 34 Program <i>Dashboard Sensor</i> .....	39
Gambar 4. 35 Program <i>Void Start Logo</i> .....	39
Gambar 4. 36 Program <i>Void Data Oled Display</i> .....	40
Gambar 4. 37 Program <i>Library</i> dan Inisiasi Sensor .....	40
Gambar 4. 38 Program <i>Variabel Deklarasi Sensor</i> .....	40
Gambar 4. 39 Program <i>Void Sensor Setup Sensor Accelerometer MPU6050</i> .....	41
Gambar 4. 40 Program <i>Void Read Sensor LVDT</i> .....	41
Gambar 4. 41 <i>Jembatan Rangka Baja</i> .....	44
Gambar 4. 42 <i>Tumpuan Roll</i> .....	44
Gambar 4. 43 <i>Tumpuan Sendi</i> .....	44
Gambar 4. 44 <i>Lempengan Besi</i> .....	44
Gambar 4. 45 <i>Lempengan Besi</i> .....	44
Gambar 4. 46 <i>Universal Testing Machine</i> .....	46
Gambar 4. 47 <i>Balok Beton Konvensional</i> .....	47
Gambar 4. 48 <i>Balok Beton Free Cast</i> .....	47
Gambar 4. 49 <i>Baterai Lithium Capacity</i> .....	50
Gambar 4. 50 <i>Module Charging</i> .....	50
Gambar 4. 51 <i>Capacity Meter ZLB3</i> .....	50
Gambar 4. 52 <i>Nilai Akhir Menggunakan Stopwatch</i> .....	50
Gambar 4. 53 <i>Nilai Akhir Capacity meter ZLB3</i> .....	50
Gambar 4. 54 <i>Kebutuhan Supply Daya</i> .....	51
Gambar 4. 55 <i>Simulasi Titik Sensor Pada Jembatan Rangka Baja</i> .....	52
Gambar 4. 56 <i>Grafik Hasil Perbandingan Sensor Loading Test Static</i> .....	53
Gambar 4. 57 <i>Grafik Hasil Perbandingan Sensor An Loading Test Static</i> .....	54
Gambar 4. 58 <i>Simulasi Titik Sensor Pada Universal Testing Machine</i> .....	55
Gambar 4. 59 <i>Grafik Hasil Perbandingan Sensor Balok Konvensional UTM</i> .....	57



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 60 Grafik Pada *Universal Testing Machine* Balok Konvensional ..... 57  
Gambar 4. 61 Grafik Hasil Perbandingan Sensor Balok *Free Cast* UTM..... 59  
Gambar 4. 62 Grafik Pada *Universal Testing Machine* Balok *Free Cast*..... 59



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 Penelitian Terkait .....	5
Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	15
Tabel 4. 2 Daftar Pin <i>Supplay</i> Daya.....	24
Tabel 4. 3 Daftar Pin Sistem <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	25
Tabel 4. 4 Prosedur Pengujian Fungsionalitas Perangkat Keras.....	43
Tabel 4. 5 Tahapan <i>Loading Test Static</i> Dengan Massa Berat Plat Besi.....	45
Tabel 4. 6 Tahapan <i>An Loading Test Static</i> Dengan Massa Berat Plat Besi.....	45
Tabel 4. 7 Pengujian Massa Beban Balok.....	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Fungsionalitas Perangkat Keras.....	49
Tabel 4. 9 Pengujian Tegangan <i>Supply</i> Daya.....	50
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Loading Test Static</i> .....	53
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian <i>An Loading Test Static</i> .....	54
Tabel 4. 12 Pengujian Beban Balok Konvensional.....	56
Tabel 4. 13 Pengujian Beban Balok <i>Free Cast</i> .....	58
Tabel 4. 14 Akurasi Pengujian Sensor <i>Loading Tes Static</i> .....	62
Tabel 4. 15 Akurasi Pengujian Sensor <i>An Loading Test Static</i> .....	63
Tabel 4. 16 Akurasi Pengujian Sensor Beban Balok Konvensional .....	66
Tabel 4. 17 Akurasi Pengujian Sensor Beban Balok <i>Free Cast</i> .....	68

### 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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Jembatan merupakan sarana alat transportasi yang sangat penting bagi kehidupan manusia (Lilu, 2019), sebagai penghubung dua bagian jalanan maupun wilayah dalam suatu sistem jaringan jalanan (Fatah et al., 2020). Pembangunan infrastruktur sipil di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan, terutama dalam beberapa tahun terakhir. Wilayah Indonesia dengan keragaman topografi geografisnya, pembangunan infrastruktur saat ini menghadapi tantangan unik dengan jalur transportasi elevasi yang berbeda. (Wijaya, 2021).

Jembatan struktur rangka baja merupakan prototipe *real case* yang biasa digunakan oleh Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Jakarta untuk digunakan sebagai bahan acuan dalam perhitungan sistematis rancang bangun jembatan asli. Berdasarkan penelitian yang ada jembatan rangka baja dalam hasil analisisnya banyak memiliki resiko kegagalan yang cukup besar pada konstruksinya, yang membutuhkan sebuah navigasi secara dini (Setiati N, 2022). Permasalahan timbul dikarenakan proses pengecekan yang dilakukan masih manual data yang di dapat terkadang tidak akurat dari satu pengawas dan pengawas lainnya (Wibawa et al., 2020). Faktor kepadatan muncul karena banyaknya kendaraan melintas di waktu tertentu mengakibatkan jembatan akan mengalami kepadatan dan getaran yang cukup terasa karena beban pikul jembatan yang berbeda (Rizaldy *et al.*, 2020).

Implementasi menjadi landasan bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dalam merumuskan permasalahan yang terjadi dalam tahap proses pengembangan, sehingga dalam konstruksi nyata dilapangan mampu menerapkan dari *study case* yang dihadapi. Diperlukan pengembangan *Structural Health Monitoring System* (SHMS) untuk menjamin keamanan struktur suatu jembatan. Melalui prinsip tersebut dapat dilakukan diagnosis pola gagal pada struktur jembatan, tujuan *Structural Health Monitoring System* pada jembatan rangka baja meminimalisir biaya pengoperasian dari metode konvensional dan menyediakan sistem perawatan struktur jembatan yang tentunya lebih akurat (Billahi & Widiatmoko, 2022).



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Terdapat penelitian serupa yang telah dilakukan untuk mengimplementasikan pada pemantauan jembatan dari (Fatah et al., 2020), dengan menggunakan sensor *load cell*. Penerapannya memiliki kekuarangan hanya menggunakan sensor *load cell* yang mampu menampung beban tidak lebih dari 100kg. Penelitian serupa selanjutnya dari (Setiati N, 2022), menggunakan sensor *gyroscope* untuk SHMS untuk mengevaluasi kondisi jembatan dengan pembacaan pada sensor *gyroscope* hasil pengujian dari sensor yang diberikan berbeda-beda dan kurang akurat. Oleh karena itu dibutuhkan solusi pengembangan perangkat keras dan juga teknologi terbaru untuk dapat menerapkan pengujian jembatan rangka baja yang akan diimplementasikan sebagai objek. Dengan menggunakan mikrokontroler ESP-Wroom-32 sebagai data *logger* untuk menerima nilai data sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT). Sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT) sebagai *input* sensor akan mengambil nilai data sensor dari objek jembatan. Serta pendukung dari suara *buzzer* dan lampu LED di dukung juga display *oled* menampilkan hasil data sensor dan menambahkan *supplay* daya dari baterai *lithium polymer*. Penelitian menggunakan parameter uji yang telah ditentukan untuk menganalisis dari kinerja sensor dan perangkat lainnya agar dapat menganalisis hasil nilai data sensor yang didapatkan. Menambahkan fungsi *threshold* yang dapat diatur dalam pengimplementasian secara langsung pada jembatan prototipe rangka baja di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang sudah disampaikan di atas, maka rumusan permasalahan yang dijadikan fokus pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana cara membuat rancang bangun sistem uji kekuatan struktur rangka baja jembatan pejalan kaki menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor LVDT dengan IoT.
- b. Bagaimana cara menentukan kebutuhan daya optimal menggunakan baterai *lithium polymer*.
- c. Bagaimana cara menerapkan skema pengujian jembatan rangka baja pejalan kaki di Jurusan Teknik Sipil 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 menggunakan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3. Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan untuk rancang bangun sistem uji kekuatan struktur rangka baja jembatan pejalan kaki menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor LVDT dengan IoT, memiliki sejumlah batasan tersebut adalah:

- a. Penelitian dilakukan untuk memenuhi keperluan rancang bangun sistem uji kekuatan struktur rangka baja jembatan pejalan kaki menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor LVDT dengan IoT.
- b. Penelitian dilakukan dengan menggunakan kebutuhan daya optimal menggunakan baterai *lithium polymer* saat pengujian.
- c. Penelitian dilakukan dengan skema pengujian mendapatkan nilai data sensor dari jembatan rangka baja pejalan kaki di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri.
- d. Penelitian dilakukan dengan pembacaan nilai sensor *accelerometer* MPU6050 xyz hanya mampu membaca nilai sensor 10mm/s<sup>2</sup> dan sensor LVDT 10cm.
- e. Penelitian hanya diujikan pada jembatan rangka baja pejalan kaki tipe *Through Baltimore Truss* di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.4. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan penelitian yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:
  - a. Merancang bangun sistem uji struktur kekuatan rangka baja jembatan pejalan kaki dapat membaca nilai sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor LVDT.
  - b. Merancang kebutuhan *supplay* daya optimal menggunakan baterai *lithium polymer* untuk mendukung operasional sistem selama pengujian.
  - c. Menerapkan berbagai skema seperti *Loading Test* dan *An Loading Test*, serta pengujian massa beban balok Konvensional dan balok *Free Cast* dengan mendapatkan nilai data sensor.
2. Manfaat yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:
  - a. Menghasilkan informasi sistem uji dari nilai data sensor dengan kondisi dan respons dari uji struktur kekuatan rangka baja jembatan pejalan kaki.
  - b. Menghasilkan solusi kebutuhan *supply* daya yang akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama dengan konsumsi daya yang optimal.
  - c. Menghasilkan pengambilan keputusan untuk pemeliharaan dan perbaikan dari penerapan skema pengujian *Loading Test* dan *An Loading Test*, serta pengujian massa beban balok Konvensional dan balok *Free Cast*.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.5. Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

#### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pertama pendahuluan, menguraikan tentang latar belakang dari penelitian, rumusan masalah yang didapat dari latar belakang, Batasan masalah pada penelitian ini, serta manfaat dan tujuan dalam penelitian ini.

#### 2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua menguraikan tentang landasan-landasan teori dan konsep-konsep terkait dengan sebuah permasalahan pada penelitian ini, serta beberapa penelitian yang relevan terkait dari penelitian-penelitian terdahulu untuk dikaji dalam penelitian ini.

#### 3. METODE PENELITIAN

Bab ketiga dalam penelitian ini akan menjabarkan tentang metode penelitian yang akan digunakan, baik berhubungan dengan perancangan penelitian, tahapan-tahapan yang akan ditempuh dalam penelitian, objek dari penelitian, model penelitian, begitu juga teknik pengumpulan dan analisis data, hingga jadwal pelaksanaan dan perkiraan anggaran biaya dalam penelitian ini.

#### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat dari penelitian ini mengevaluasi kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan hasil analisis. Evaluasi kebutuhan mencakup identifikasi perangkat keras yang diperlukan. Perancangan sistem melibatkan perencanaan komponen yang diperlukan. Implementasi sistem merupakan tahapan pengembangan selanjutnya. Pengujian meliputi aspek fungsionalitas, kinerja, dan koneksi sistem. Terakhir, hasil pengujian akan di analisa dalam bagian analisis data yang didapatkan.

#### 5. BAB V PENUTUP

Bab kelima berisi ringkasan hasil pengujian dari bab sebelumnya, serta menyajikan rekomendasi singkat untuk penelitian masa depan berdasarkan temuan yang diperoleh.

#### 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

**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 V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam penelitian skripsi ini, terdapat beberapa kesimpulan:

1. Sistem perangkat keras sistem uji struktur rangka baja jembatan telah di bangun dan pembacaan nilai sensor *accelerometer* MPU6050 xyz 10mm/s<sup>2</sup> dan sensor *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT) membaca nilai sebesar 10cm sebenarnya.
2. Sistem perangkat keras dengan pengembangan penggunaan *supply* daya baterai *lithium polymer* dengan kebutuhan daya 5V dan 0.15A, yang diinginkan untuk beroperasi selama 7.04 jam, berkapasitas baterai yang diperlukan adalah 1056 mAh.
3. Skema pengujian *Loading Test* dengan perhitungan sensor LVDT memiliki rata-rata *presentase error* sebesar 7,54% dan akurasi pembacaan sensor LVDT 92,55%.
4. Skema pengujian *An Loading Test* dengan perhitungan sensor LVDT memiliki rata-rata *presentase error* sebesar 8,92% dan akurasi pembacaan sensor LVDT 91,08%
5. Skema pengujian massa beban balok konvensional dengan perhitungan sensor LVDT memiliki rata-rata *presentase error* sebesar 2,95% dan akurasi pembacaan sensor LVDT 97,05%.
6. Skema pengujian massa beban balok *freecast* dengan perhitungan sensor LVDT memiliki rata-rata *presentase error* sebesar 6,17% dan akurasi pembacaan sensor LVDT 93,83%.

Dengan ini, hasil rancang bangun sistem uji kekuatan pada struktur jembatan rangka baja pejalan kaki dibangun menggunakan perangkat keras pendukungnya.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 5.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai masukan atau saran untuk penelitian selanjutnya, diantaranya:

1. Perlu adanya *upgrade* mikrokontroler dengan menggunakan *Raspberry Pi* sehingga komputasi untuk keseluruhan alat dapat bekerja menjadi jauh lebih baik lagi dan lebih cepat, dikarenakan *Esp-Wroom-32* belum mampu untuk menjadi data *logger* utama dalam pengembangan sistem kedepannya.
2. Pengembangan perangkat keras sistem uji struktur rangka baja jembatan dapat dilakukan menjadi jauh lebih spesifik, akurat dan lebih cepat lagi.
3. Perlu adanya pengembangan perangkat keras dalam penggunaan sensor sensor *accelerometer* terbaru agar pembacaan nilai data sensor lebih jauh lagi dari skema pengujian standar jembatan rangka baja.
4. Pengembangan perangkat keras dari setiap *hardware* yang digunakan bisa diperbarui dari segi konsep penempatan pada perangkat keras yang menempel pada PCB.

#### 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



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

## DAFTAR PUSTAKA

- Alti, R. M., Kusuma, F. W., & Sovia, R. E. (2020). Desain Sistem Charger untuk Baterai berkapasitas 650 mAh Menggunakan Sel Surya. *TELKA - Telekomunikasi Elektronika Komputasi Dan Kontrol*, 6(2), 138–146. <https://doi.org/10.15575/telka.v6n2.138-146>
- Babiuch, M., Foltynek, P., & Smutny, P. (2019). Using the ESP32 microcontroller for data processing. *Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICCO 2019*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2019.8765944>
- Billahi, B. A., & Widiatmoko, K. W. (2022). Desain Rencana Pemasangan Structural Health Monitoring System Jembatan Rangka Baja (Studi Kasus : Jembatan Sendangmulyo). *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(2), 537. <https://doi.org/10.28926/briliant.v7i2.974>
- Fatah, A., Ungkawa, U., & Barmawi, M. M. et al. (2020). Implementasi Algoritma Fast Fourier Transform Pada Monitor Getaran Untuk Analisis Kesehatan Jembatan. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(2), 48. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.414>
- Harjono, D. (2023). Sistem Monitoring Baterai Lithium Polymer (Lipo) Secara Nirkabel Pada Mobil Listrik PonECar. *ELIT JOURNAL: Electrotechnics And Information Technology*, 4(2), 2721–5644. <https://ejurnal.polnep.ac.id/index.php/ELIT/article/view/613>
- Iftikhor, Ayesha, Z., & Bella, C. (2022). Rancang Bangun Rumah Cerdas Menggunakan Internet Of Things dengan Aplikasi Telegram dan Mikrokontroler NodeMCU. *Portaldata.Org*, 2(1), 1–20.
- Jaber, A. A., Al-Mousawi, F. K. I., & Jasem, H. S. (2019). Internet of things based industrial environment monitoring and control: A design approach. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 9(6), 4657–4667. <https://doi.org/10.11591/ijece.v9i6.pp4657-4667>
- Lilu, D. F. (2019). Alternatif Perencanaan Struktur Atas Jembatan Rangka Baja Tipe Camel Back Truss Dengan Menggunakan Metode LRFD Di Weutu Kota Atambua, Kab. Belu. Provinsi NTT. *E-Journal Perencanaan Jembatan Rangka Baja*, 3(02), 17–24.
- Mambang, S.Kom., M. K. (2021). *BUKU AJAR TEKNOLOGI KOMUNIKASI INTERNET (Internet of Things)* (Issue April). <https://www.researchgate.net/publication/360289401>
- Nhung, N. T. C., Vu, L. Van, Huu, Q. N., Thi, H. D., Nguyen, D. B., & Quang, M. T. (2023). Development and Application of Linear Variable Differential Transformer (LVDT) Sensors for the Structural Health Monitoring of an Urban Railway Bridge in Vietnam. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, 13(5), 11622–11627. <https://doi.org/10.48084/etasr.6192>
- Nusyirwan, D., Akbar, M. A., & Perdana, P. P. P. (2021). Rancang Bangun Alarm



## © 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

Fokus Untuk Membantu Meningkatkan Konsentrasi Siswa Saat Belajar.

*Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 14(1), 44–56.

<https://doi.org/10.20961/jiptek.v14i1.34573>

Rasidi, N., Ningrum, D., Gusman, L., & Jembatan, A. (2017). Analisis Alternatif Perkuatan Jembatan Rangka Baja (Studi Kasus : Jembaran Rangka Baja Soekarno-Hatta Malang). *Eureka : Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 1, 1–10.

Rizaldy Rahadian Reza, M. M. A. R. A. P. (2020). Perancangan Dan Implementasi Sistem Uji Struktur Beton Pada Jembatan Menggunakan Sensor Geophone. *E-Proceeding of Engineering* :, 7(1), 130–137. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/11758>

Serdar, N., & Bayram, J. (2020). Smart Alarm System for Gas Leakages. *International Journal of Engineering Research And*, V9(05), 973–976. <https://doi.org/10.17577/ijertv9is050508>

Setiati N, R. G. M. S. (2022). *SHMS Sebagai Solusi Teknologi Monitoring Online Untuk Mengevaluasi Kondisi Jembatan*. 1–13.

Sudarmaji, S. (2017). Work System Analysis of Power Supply in Optimizing Electricity on Personal Computer (Pc). *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(2), 168–177. <https://doi.org/10.24127/trb.v6i2.554>

Surapati, U., & Anwar, P. (2022). Implementasi Sistem Pemeliharaan Tanaman Hias Berbasis Internet of Things di Dira Plants Bumi Flora Semanan Jakarta Barat. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 834–851.

Utomo, B., Dwi Setyaningsih, N. Y., & Iqbal, M. (2020). Kendali Robot Lengan 4 Dof Berbasis Arduino Uno Dan Sensor Mpu-6050. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 89–96. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3699>

Wibawa, M. S., , Dr. Seno Adi Putra, S.i., M. T., & , Alvi Syahrina, S.T., M. S. (2020). Pengembangan Purwarupa Sistem Pengawasan Kondisi Kesehatan Jembatan Single Degree Of Freedom Menggunakan Respon Dinamik. *EProceeding of Engineering*, 7(1), 2155. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/11784%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/11784/11648>

Wijaya, D. E. (2021). Kemajuan Pembangunan Infrastruktur Di Indonesia Era. *Universitas Muhamadiyah Yogyakarta*, June.

Yoga Alif Kurnia Utama. (2023). *Design Of Vibration Measurement System For Steel Frame Bridge Structure*. 10(2), 570–578.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Alan Riyansa

Lahir di Tangerang pada 23 Desember 2001.

Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Berdomisili di Gembor, Kota Tangerang. Menyelesaikan Pendidikan dasar di SDN Gembor 6 Kota Tangerang pada tahun 2014.

Kemudian melanjutkan Pendidikan menengah pertama di SMP PGRI Jatiuwung Kota Tangerang dan lulus pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan Pendidikan menengah

atas di SMA PGRI 109 Tangerang dan lulus pada tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa Diploma Empat (D4) Politeknik Negeri Jakarta dengan jurusan Teknik Informatika dan Komputer dengan prodi Teknik Multimedia dan Jaringan.



Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

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

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1 Surat Peminjaman Alat Inventaris Laboratorium



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
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 : 06/PL3.7/TA.01/2024

Perihal : Peminjaman Alat Inventaris Laboratorium

Kepada :

1. Sdr. Alan Riyansa NIM : 2007421006

Mahasiswa Jurusan Teknik Multimedia dan Jaringan, Politeknik Negeri Jakarta

Menjawab surat saudara tanggal 12 Februari 2024 perihal *Peminjaman Alat Inventaris Laboratorium (Sensor LVDT)*, dari tanggal 12 Februari 2024 sampai dengan tanggal 31 Juli 2024, dalam rangka Tugas Akhir/Skripsi "RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN STRUKTURAL JEMBATAN RANGKA BAJA MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER MPU6050 DAN SENSOR LVDT DENGAN INTERNET OF THINGS", pada prinsipnya dapat saya ijin.


Ada beberapa hal yang harus saudara perhatikan selama menggunakan alat fasilitas laboratorium yaitu :

1. Jika alat-alat yang digunakan akan dibawa keluar dari lingkungan laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, harus didampingi teknisi.
2. Petugas Mentaati peraturan yang ada di laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta (Tata Tertib Laboratorium)
3. Menyiapkan/mengadakan bahan sendiri.
4. Melaksanakan pengujian diluar jadwal praktikum yang sudah ada (reguler).
5. Alat-alat digunakan di lingkungan Laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta
6. Laboratorium/Tool Keeper hanya bertugas menyiapkan alat.
7. Wajib menjaga kebersihan alat dan lingkungan
8. Setelah selesai wajib melapor kepada Pranata Laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta
9. Menyerahkan artikel dikirim ke email ([labuji@sipil.pnj.ac.id](mailto:labuji@sipil.pnj.ac.id))

Untuk teknis pelaksanaan harap menghubungi Pranata Laboratorium.

Demikianlah harap menjadi perhatian.

Depok, 12 Februari 2024  
Kepala Laboratorium Uji Teknik Sipil PNJ,

  
Dr. Anis Rosyidah, S.Pd., S.ST., M.T.  
NIP. 197303181998022004

Tembusan :

1. Pranata Laboratorium Uji



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

## LAMPIRAN 2 Dokumentasi Pengujian Loading Test dan An Loading Test





### LAMPIRAN 3 Dokumentasi Pengujian Pada *Universal Testing Machine*



#### © 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

