



© 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



***PROTOTYPE SHAKING TABLE DENGAN KONTROL PROPORSIONAL  
MENGUNAKAN INPUT GELOMBANG SINUS BERBASIS LABVIEW***

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Andika  
2203321030**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2025**



© 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



SUB JUDUL

*Implementasi Sensor Rotary Encoder untuk pengukuran akurat  
pergerakan linear pada Shaking Table*

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Andika**

**2203321030**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Andika

NIM : 2203321030

Tanda Tangan :

Tanggal : 04 Juli 2025

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Andika  
NIM : 22033201030  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : *Prototype Shaking Table* dengan Kontrol *Proporsional* menggunakan *Input Gelombang Sinus* berbasis *LabVIEW*  
Sub Judul Tugas Akhir : *Implementasi Sensor Rotary Encoder* untuk pengukuran akurat pergerakan *linear* pada *Shaking Table*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Jum'at, 04 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Hariyanto, S.Pd., M.T.  
NIP. 199101282020121008 (  )

Depok, 15 – 07 – 2025

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



**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 Tugas Akhir ini yang berjudul “ *Prototype Shaking Table* dengan Kontrol *Proporsional* menggunakan Gelombang *Sinus* berbasis LabVIEW “. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diplomat Tiga Politeknik. Tugas Akhir ini membahas tentang perilaku miniatur bangunan menggunakan shaking table yang dicontrol dengan Software LabVIEW. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri
3. Bapak Hariyanto, S.Pd., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
5. Sahabat Desideria Bulan dan Muhammad Alif yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Depok, 04 Juli 2025

Penulis



**Hak Cipta :**

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

## Implementasi Sensor Rotary Encoder Untuk Pengukuran Akurat Pergerakan Linear Pada Shaking table

### Abstrak

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan. Shaking table atau meja getar merupakan metode eksperimental yang digunakan untuk mensimulasikan getaran gempa secara terkontrol terhadap model struktur bangunan miniatur. Tugas Akhir ini merancang dan merealisasikan sebuah prototype shaking table dengan sistem kontrol proporsional berbasis LabVIEW, menggunakan input gelombang sinusoidal sebagai simulasi gempa. Untuk pengaplikasian akurasi pergerakan, sistem dilengkapi dengan sensor rotary encoder yang berfungsi mengukur perpindahan linier dari linear guide block berdasarkan putaran Motor DC. Gelombang sinus diatur dengan variasi frekuensi 1 Hz hingga 1,75 Hz dan amplitudo 50, yang kemudian dikonversi menjadi gerakan linier melalui ballscrew. Sensor rotary encoder memberikan sinyal pulsa yang selanjutnya diubah menjadi nilai displacement dan ditampilkan pada Front Panel LabVIEW. Berdasarkan hasil pengujian validasi pergerakan linear guide block menggunakan dua metode, pembacaan sensor dan pengukuran mistar, diperoleh hasil bahwa pembacaan sensor memiliki tingkat error yang cukup kecil, berkisar antara 0,1% hingga 1,6%, dibandingkan dengan pengukuran manual yang menunjukkan error lebih besar yaitu 5% hingga 50%. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi sensor rotary encoder pada Tugas Akhir ini mampu memberikan pengukuran posisi secara akurat dan dapat dimaksimalkan dalam sistem alat shaking table ini.

**Kata Kunci :** Gelombang Sinusoidal, LabVIEW, Linear Guide, Rotary Encoder, Shaking Table



**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

*Implementation of Rotary Encoder Sensor for Accurate Linear Motion Measurement on a Shaking Table*

**Abstract**

*Earthquakes are one of the natural disasters that can cause damage to buildings. A shaking table is an experimental method used to simulate earthquake vibrations in a controlled manner on miniature structural building models. This final project designs and realizes a prototype of a shaking table with a proportional control system based on LabVIEW, using a sinusoidal wave input to simulate an earthquake. To ensure motion accuracy, the system is equipped with a rotary encoder sensor that functions to measure the linear displacement of the linear guide block based on the rotation of a DC motor. The sinusoidal wave is set with a frequency variation of 1 Hz to 1.75 Hz and an amplitude of 50, which is then converted into linear motion via a ballscrew. The rotary encoder sensor produces pulse signals that are then converted into displacement values and displayed on the LabVIEW Front Panel. Based on the validation test results of the linear guide block movement using two methods — sensor readings and manual ruler measurements — the results show that the sensor readings have a relatively low error rate, ranging from 0.1% to 1.6%, compared to the manual measurements which show larger errors, ranging from 5% to 50%. This indicates that the implementation of the rotary encoder sensor in this final project is capable of providing accurate position measurements and can be optimized in the shaking table system.*

**Keywords:** *LabVIEW, Linear Guide, Rotary Encoder, Shaking Table, Sinusoidal Wave*



## DAFTAR ISI

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....    | iii  |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....       | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                      | v    |
| Abstrak .....                            | vi   |
| <i>Abstract</i> .....                    | vii  |
| DAFTAR ISI.....                          | viii |
| DAFTAR TABEL.....                        | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                      | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                    | xiv  |
| BAB I .....                              | 1    |
| PENDAHULUAN .....                        | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                 | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah.....               | 2    |
| 1.3 Tujuan.....                          | 2    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                 | 3    |
| 1.5 Luaran.....                          | 3    |
| BAB II.....                              | 4    |
| TINJAUAN PUSTAKA.....                    | 4    |
| 2.1 <i>Shaking Table</i> .....           | 4    |
| 2.2 <i>Rotary Encoder</i> .....          | 4    |
| 2.2.1 Prinsip Kerja Rotary Encoder ..... | 7    |
| 2.3 Linier Guide .....                   | 8    |
| 2.3.1 LG Block dan LG Rail.....          | 9    |
| 2.3.2 <i>Ballscrew</i> .....             | 10   |



## © 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

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.3 Timing Pulley.....                                   | 11 |
| 2.3.4 Timing Belt.....                                     | 11 |
| 2.4 Motor DC .....                                         | 12 |
| 2.5 VoltPAQ – X1 Amplifier .....                           | 12 |
| 2.6 NI USB-6351.....                                       | 13 |
| 2.7 LabView .....                                          | 15 |
| 2.8 Perpindahan Linier ( <i>Linear Displacement</i> )..... | 16 |
| 2.9 Proportional Controller.....                           | 16 |
| 2.10 Gelombang Sinus .....                                 | 17 |
| 2.11 Zero Initialization .....                             | 18 |
| BAB III .....                                              | 19 |
| PERENCANAAN DAN REALISASI.....                             | 19 |
| 3.1 Rancangan Alat.....                                    | 19 |
| 3.1.1 Deskripsi Alat .....                                 | 19 |
| 3.1.2 Cara Kerja Alat .....                                | 20 |
| 3.1.3 Spesifikasi Alat .....                               | 20 |
| 3.1.4 Spesifikasi Hardware .....                           | 22 |
| 3.1.5 Spesifikasi Software .....                           | 23 |
| 3.1.6 Diagram Blok.....                                    | 23 |
| 3.1.7 Flowchart .....                                      | 24 |
| 3.2 Realisasi Alat.....                                    | 27 |
| 3.2.1 Wiring Diagram .....                                 | 27 |
| 3.2.2 Tata Letak Komponen.....                             | 29 |
| 3.3 Realisasi Software .....                               | 29 |
| 3.3.1 Realisasi Program Write Sine Wave .....              | 30 |
| 3.3.2 Realisasi Program Read Data Input .....              | 31 |



## 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

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 3.3.3 Realisasi Program Data Acquisition .....          | 33 |
| 3.3.4 Realisasi Program Set To Zero .....               | 38 |
| 3.3.5 Realisasi Program Datalogger .....                | 40 |
| 3.3.6 Realisasi Tampilan Front Panel Pada LabVIEW ..... | 42 |
| BAB IV .....                                            | 43 |
| PEMBAHASAN .....                                        | 43 |
| 4.1 Pengujian Sensor Rotary Encoder .....               | 43 |
| 4.1.1 Deskripsi Pengujian .....                         | 43 |
| 4.1.2 Prosedur Pengujian .....                          | 43 |
| 4.1.3 Data Hasil Pengujian 1 .....                      | 44 |
| 4.1.4 Data Hasil Pengujian 2 .....                      | 46 |
| 4.1.5 Analisa Data Pengujian .....                      | 47 |
| BAB V .....                                             | 52 |
| PENUTUP .....                                           | 52 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                    | 52 |
| 5.2 Saran .....                                         | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                    | 54 |
| LAMPIRAN .....                                          | xv |



**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 Rotary Encoder LPD3806.....                              | 7  |
| Tabel 3. 1 Keterangan Rancang Desain 3D Alat.....                               | 21 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Hardware.....                                            | 22 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi Software.....                                            | 23 |
| Tabel 3. 4 Keterangan Komponen.....                                             | 29 |
| Tabel 3. 5 Keterangan Bagian Pada Front Panel.....                              | 42 |
| Tabel 4. 1 Alat yang dibutuhkan .....                                           | 43 |
| Tabel 4. 2 Data Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block Up Test.....     | 45 |
| Tabel 4. 3 Data Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block Down Test.....   | 45 |
| Tabel 4. 4 Data Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block Up Test.....     | 46 |
| Tabel 4. 5 Data Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block Down Test.....   | 46 |
| Tabel 4. 6 Hasil Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block (Up Test) ..... | 47 |
| Tabel 4. 7 Hasil Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block (Down Test) ..  | 48 |
| Tabel 4. 8 Hasil Validasi Perpindahan Posisi Linear Guide Block (Up Test) ..... | 50 |
| Tabel 4. 9 Hasil Validasi Perpindahan Linear Guide Block (Down Test).....       | 50 |

**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

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Rotary Encoder.....                              | 5  |
| Gambar 2. 2 Struktur Rotary Encoder.....                     | 6  |
| Gambar 2. 3 Pulsa-pulsa yang dihasilkan rotary encoder ..... | 6  |
| Gambar 2. 4 Linear Guide.....                                | 9  |
| Gambar 2. 5 LG Block yang Terpasang pada LG Rail.....        | 10 |
| Gambar 2. 6 Konstruksi Ballscrew.....                        | 10 |
| Gambar 2. 7 Timing Pulley .....                              | 11 |
| Gambar 2. 8 Motor DC 3000 RPM.....                           | 12 |
| Gambar 2. 9 VoltPAQ X1 Amplifier .....                       | 13 |
| Gambar 2. 10 NI USB 6351 .....                               | 13 |
| Gambar 2. 11 Pin NI USB 6351.....                            | 14 |
| Gambar 2. 12 Simbol LabView 2024.....                        | 15 |
| Gambar 2. 13 Tampilan Front Panel & Block Diagram.....       | 16 |
| Gambar 2. 14 Blok Diagram P Controller.....                  | 17 |
| Gambar 2. 15 Bentuk Gelombang Sinus.....                     | 18 |
| Gambar 3. 1 Tampilan Desain 3D Alat .....                    | 21 |
| Gambar 3. 2 Blok Diagram .....                               | 23 |
| Gambar 3. 3 Flowchart cara kerja alat .....                  | 24 |
| Gambar 3. 4 Flowchart sub sistem.....                        | 26 |
| Gambar 3. 5 Wiring Diagram Sistem.....                       | 28 |
| Gambar 3. 6 Tata Letak Komponen Alat.....                    | 29 |
| Gambar 3. 7 Simulate Signal Function .....                   | 30 |
| Gambar 3. 8 Waveform Graph .....                             | 30 |
| Gambar 3. 9 Write To Measurement File & Path Filename.....   | 31 |
| Gambar 3. 10 Path Sine Wave Data .....                       | 32 |
| Gambar 3. 11 Case Structure False .....                      | 32 |
| Gambar 3. 12 Case Structure True .....                       | 33 |
| Gambar 3. 13 Spreadsheet String To Array & Index Array ..... | 33 |
| Gambar 3. 14 DAQ Assistant.....                              | 34 |
| Gambar 3. 15 DAQ Assistant2.....                             | 35 |
| Gambar 3. 16 Tampilan DAQ Assistant Function Input.....      | 35 |



## **© 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

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 17 Tampilan DAQ Assistant Function Input2 .....                      | 36 |
| Gambar 3. 18 formula node function Convert Pulse To Displacement (mm).....     | 37 |
| Gambar 3. 19 PID Function .....                                                | 37 |
| Gambar 3. 20 Block Numeric Display .....                                       | 38 |
| Gambar 3. 21 Program Set To Zero Event [0] Timeout .....                       | 39 |
| Gambar 3. 22 Program Set To Zero Event [1] “WRITE TO ZERO”: Value Change ..... | 39 |
| Gambar 3. 23 Program Set To Zero Event [2] “READ TO ZERO”: Value Change .....  | 40 |
| Gambar 3. 24 Program Datalogger Kondisi False .....                            | 41 |
| Gambar 3. 25 Program Datalogger Kondisi True .....                             | 41 |
| Gambar 3. 26 Tampilan Front Panel pada LabVIEW .....                           | 42 |



**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 LAMPIRAN**

|                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....                                        | xv   |
| Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Spesifikasi Pergerakan Linear Guide Block<br>..... | xvi  |
| Lampiran 3 Program LabVIEW Keseluruhan.....                                         | xvii |



**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

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Gempa bumi biasanya disebabkan oleh pergerakan bumi/lempeng bumi. Pengetahuan akan beban dinamik dan respon suatu struktur diperlukan untuk meningkatkan kualitas bangunan yang berada di daerah rawan gempa. Bangunan tersebut harus dirancang tahan terhadap gempa. Oleh karena itu pengetahuan akan efek getaran akibat gempa terhadap perilaku respon struktur bangunan sangat diperlukan (J. A, 2020). Salah satu cara yang banyak digunakan untuk menguji ketahanan struktur miniatur bangunan adalah dengan shaking table atau meja getar. *Shaking table* merupakan metode eksperimental yang digunakan secara luas dalam Teknik Sipil terutama dalam untuk mengevaluasi kinerja struktur miniatur bangunan selama dikasih guncangan gempa (Putra, 2022).

*Rotary encoder* adalah sebuah perangkat elektromekanik yang berfungsi untuk mendeteksi, memantau, dan mengukur gerakan rotasi suatu poros atau objek mekanis secara presisi (Raharja et al., 2024). Sensor *rotary encoder* berfungsi untuk membaca posisi gerakan linier secara akurat (Sulthon, 2022). Perangkat ini memiliki dua tipe utama, yaitu incremental dan absolut. Incremental Rotary Encoder menghasilkan pulsa output saat poros diputar, sementara absolut Rotary Encoder memberikan output yang sesuai dengan posisi mutlak poros pada waktu tertentu (Abdul Ghany et al., 2020). Keduanya memiliki keunggulan masing-masing, termasuk presisi tinggi, respon cepat terhadap perubahan posisi, dan ketahanan terhadap keausan karena tidak memiliki kontak fisik yang bersentuhan saat rotasi (Rizki Romadhon et al., 2023).

*LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench)* adalah sebuah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *National Instruments* untuk memudahkan proses akuisisi data pada komputer pribadi (PC). Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan berbagai instrumen secara efisien. LabVIEW menggunakan pendekatan pemrograman visual berbasis objek, sehingga mempermudah pengguna dalam merancang dan membangun aplikasi



**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

sesuai kebutuhan (Sumarjono, 2018). Berdasarkan uraian sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan studi terkait prototype shaking table menggunakan input gelombang sinus dengan memanfaatkan meja uji getaran (shaking table) sebagai alat simulasi gempa dan pemanfaatan sensor *rotary encoder* untuk mengukur putaran Motor DC dan menggerakkan linear guide berbasis LabView.

### 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini :

1. Bagaimana merancang prototype shaking table yang mampu menghasilkan getaran sinusoidal secara stabil dan terkontrol?
2. Bagaimana mengimplementasikan sensor rotary encoder untuk mengukur putaran Motor DC secara akurat yang digunakan untuk menggerakkan linear guide pada sistem shaking table?
3. Bagaimana konversi putaran motor DC menjadi gerakan linier yang akurat dengan memanfaatkan pembacaan data dari *rotary encoder* secara *real time* oleh LabView?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, terbentuk tujuan pembuatan tugas akhir sebagai berikut.

1. Merancang prototype shaking table yang mampu menghasilkan getaran sinusoidal secara stabil dan terkontrol sebagai simulasi gempa buatan.
2. Menerapkan sensor rotary encoder sebagai komponen pengukur arah putaran Motor DC untuk menggerakkan linear guide pada shaking table.
3. Mengoptimalkan pembacaan data displacement rotary encoder untuk mengubah putaran motor DC menjadi gerakan linier dengan real-time melalui LabVIEW agar pergerakan shaking table dapat dikendalikan secara akurat.



**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

#### 1.4 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dari pembuatan Tugas Akhir ini;

1. Pengujian hanya menggunakan input gelombang sinus tidak mencakup input data ril gempa (seismic)
2. Varian frekuensi berkisar 1Hz;1,25Hz;1,5Hz;dan 1,75Hz dengan amplitude sebesar 50
3. Gains VoltPAQ diatur 3x
4. Input Gelombang Sinus 1Hz tidak cukup untuk membentuk suatu gelombang yang diharapkan.

#### 1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini :

1. Laporan Tugas Akhir
2. Prototype Shaking Table berbasis LabView menggunakan Input Gelombang Sinus
3. Modul Latih Shaking Table.

**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

Kesimpulan yang didapatkan penulis dari Tugas Akhir yang berjudul “*Prototype Shaking Table dengan Kontrol Proporsional menggunakan Input Gelombang Sinus berbasis LabVIEW*” dengan sub judul “Implementasi Sensor Rotary Encoder untuk pengukuran akurat pergerakan linear pada *Shaking Table*” adalah sebagai berikut:

1. *Prototype shaking table* berhasil dirancang untuk menghasilkan getaran sinusoidal yang stabil dan terkontrol melalui implementasi kontrol proporsional berbasis *LabVIEW*.
2. Sensor rotary encoder yang diimplementasikan pada alat shaking table ini mampu memberikan pengukuran putaran Motor *DC* secara akurat untuk mendukung sistem penggerak *linear guide block*, dengan hasil pembacaan persentase error sangat kecil (0,1%-1%) dibandingkan pengukuran manual menggunakan meteran baju.
3. Konversi putaran Motor *DC* menjadi gerakan linier untuk berjalan akurat dengan pembacaan data sensor rotary encoder secara real-time melalui front panel *LabVIEW* dengan block diagram formula node konversi data pulsa menjadi *displacement*, sehingga perpindahan *linear guide* sesuai spesifikasi desain yang telah ditetapkan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan perencanaan, pengujian, dan analisis terkait sistem yang telah dibuat, diperlukan masukan berupa saran dengan tujuan untuk mengembangkan dan meningkatkan penelitian selanjutnya menjadi semakin baik, baik dari segi sistem maupun bentuk. Adapun saran yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Disarankan agar frekuensi dan amplitudo gelombang sinus pada shaking table tidak hanya terbatas pada rentang 1 Hz sampai 1,75 Hz seperti yang telah diuji pada tugas akhir ini. Perlu dilakukan penambahan variasi



## © 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

frekuensi dan amplitudo agar alat dapat meniru lebih banyak kondisi gempa, baik gempa kecil maupun besar.

2. Disarankan agar sistem alat shaking table ini ditambahkan sensor. Salah satunya adalah sensor akselerometer pada miniatur bangunan. Sensor ini berfungsi untuk mengukur percepatan getaran yang dialami bangunan, sehingga respon struktur terhadap gempa dapat dipantau lebih detail dan hasil uji ketahanan bangunan menjadi lebih akurat.
3. Disarankan alat shaking table ini dapat dikembangkan menjadi sistem multi-axis, yaitu mampu bergerak pada dua atau tiga arah sekaligus (horizontal dan vertikal). Dengan sistem ini, simulasi gempa yang dihasilkan akan lebih mendekati kondisi gempa sebenarnya, sehingga pengujian miniatur bangunan menjadi lebih lengkap dan akurat.

**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

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akbar, I., Ismail, N., & Rachmilda, T. D. (2020). Rancang Bangun Pendeteksi Posisi Sudut dan Kecepatan Sesaat Dengan Menggunakan Rotary Encoder KY-040 Design. SENTER 2019: Seminar Nasional Teknik Elektro 2019, (November 2020), 287–293.
- Amin, M., Triyanto, J., & Sukandar. (2019). Antar Muka Quadrature Rotary Encoder Pada Stm32F407Vgt6 Brakiterapi Hdr Ir-192 Menggunakan Modul LS7184N. *Prima*, 16(2), 24–32.
- Ardiansyah, R. (n.d.). KONTROL POSISI MOTOR DC MENGGUNAKAN KONTROLER PI PADA LINEAR SLIDE AKTUATOR ROBOT DIVISI KRAI.
- Ekaputra, N. A. I. (2022). *Rancang Bangun Simulator Gempa Bumi= Design and Build an Earthquake Simulator* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Ferdinando, H. (2019). Desain PID Controller Dengan Software MatLab. *Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro*, 1–8.
- Fikri, A. A., & Endryansyah. (2019). Sistem Pengaturan PID Motor DC Sebagai Penggerak Mini Conveyor Berbasis Matlab. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 293–301.
- Ghany, A., Kabib, M., Qomaruddin, Q., & Hidayat, T. (2020). Desain Dan Implementasi Sistem Kontrol Putaran Motor Pada Gerak Simulator Gempa 3 Axis. *Jurnal Crankshaft*, 3(1), 25-34.
- Hani Handayani, A. S. (2019). Jurnal Ilmiah Jurnal Ilmiah. *Jurnal Ilmiah Aset*, 7(1), 24–33.
- J. A, H. (2020). Analisis Model Simulator Gempa Berupa Meja Getar (Vibration Table). *CEEDRiMS*, 2–7.



## © 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

José Ramírez Senent, J. H. G.-P. and I. M. D. (2020). A Shake Table Frequency Time Control Method Based on Inverse Model Identification and Servoactuator Feedback-Linearization. MDPI.

Kim, M. S., Yun, J. P., & Park, P. (2021). An Explainable Convolutional Neural Network for Fault Diagnosis in Linear Motion Guide. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(6), 4036–4045. <https://doi.org/10.1109/TII.2020.3012989>

Mohapatra, B. N., Walse, A., Patil, D., & Barwade, N. (2023). Data Acquisition System with Different Control Application Strategies Using LabVIEW. *SAR Journal - Science and Research*, 6(2), 89–93. <https://doi.org/10.18421/sar62-05>

Raharja, A. R., Setiyono, R., & Hariyanti, I. (2024). Implementasi Aplikasi Surface Roughness Tester atau Alat Ukur Kekasaran Permukaan Jalan Menggunakan C# dan Arduino. *Media Informatika*, 23(1), 1–9. <https://doi.org/10.37595/mediainfo.v23i1.206>

Rizki Romadhon, M., Amperawan, & Nawawi, M. (2023). Analisa Ketepatan Encoder Pada Sistem Steering Autonomous Electric Car Metode Pulse Counter. *Jurnal Teliska*, 16(Ii), 16–22.

Sumarjono, A. (2018). Sistem Monitoring Dan Pengendalian Suhu Ruangan Di Laboratorium Dengan Menggunakan Labview Berbasis Arduino. *Integrated Lab Journal*, 6(2), 65–74.

Sulthon, M. (2022). *Pembuatan Alat Peraga Linear Moving Table Dengan Pengendalian Pemosisian dan Pergerakan Halus Pada Meja* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).



**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 Andika, anak ke empat dari empat bersaudara. Lahir di Tangerang, 26 Juli 2003. Lulus dari SDN Tangerang 14 tahun 2015, MTSN 1 Tangerang pada tahun 2018, SMKN 4 Tangerang pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) pada tahun 2025 dari jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika Industri di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis dapat dihubungi melalui email [andikat2613@gmail.com](mailto:andikat2613@gmail.com).

**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 2 Dokumentasi Pengujian Spesifikasi Pergerakan Linear Guide Block



**Gambar 1.** Membandingkan Spesifikasi Perubahan Posisi Linear Guide Block dengan Hasil Pembacaan Sensor dengan Pengukuran Meteran Baju.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

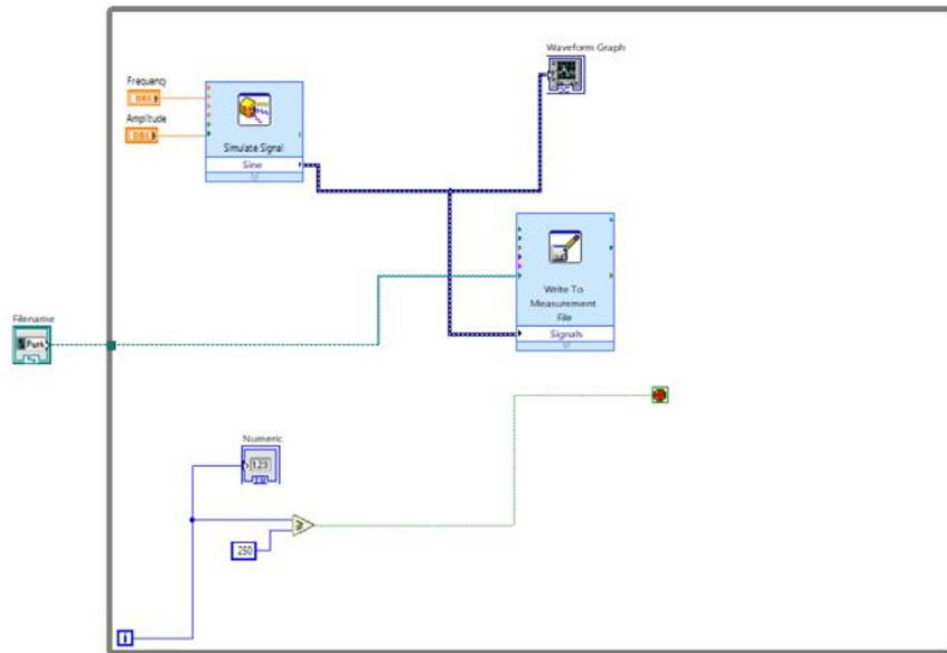


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

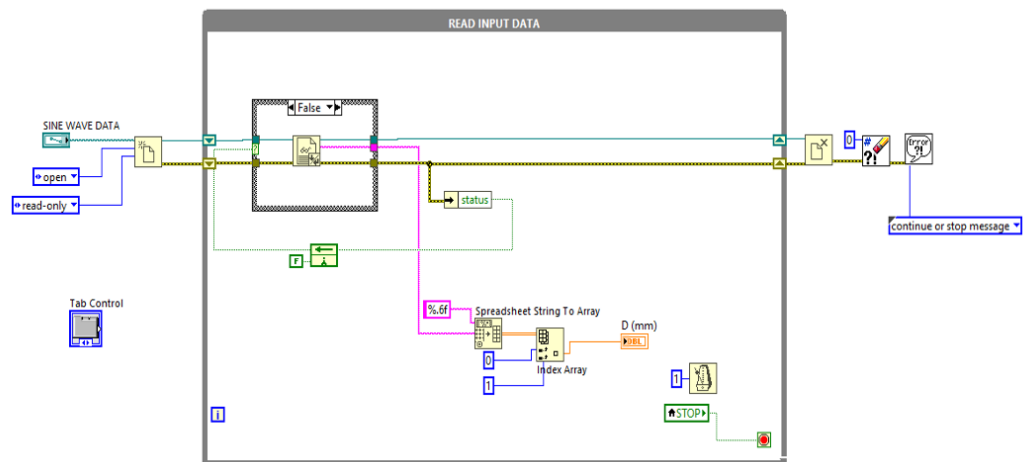
### Hak Cipta :

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

## Lampiran 3 Program LabVIEW Keseluruhan



Gambar 1 Block Diagram Write Sine Wave



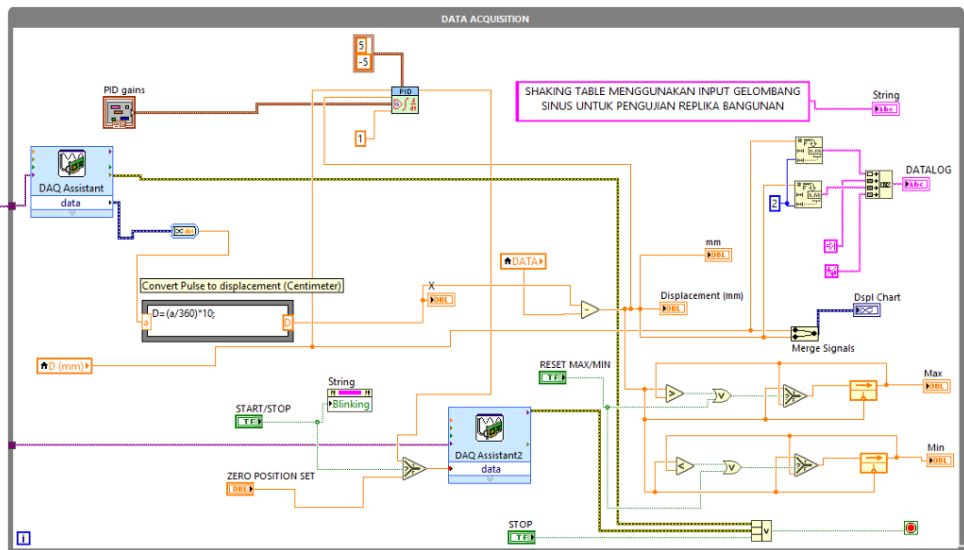
Gambar 2 Block Diagram Read Data Input



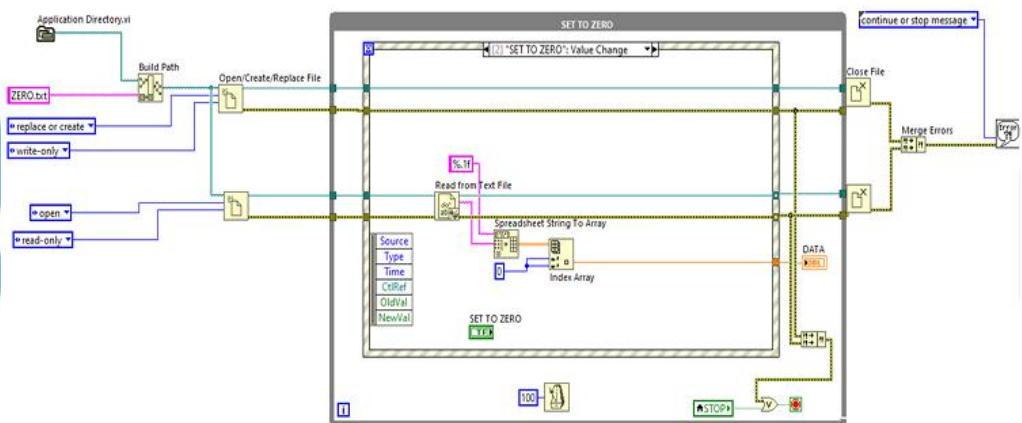
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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



Gambar 3 Block Diagram Data Acquisition



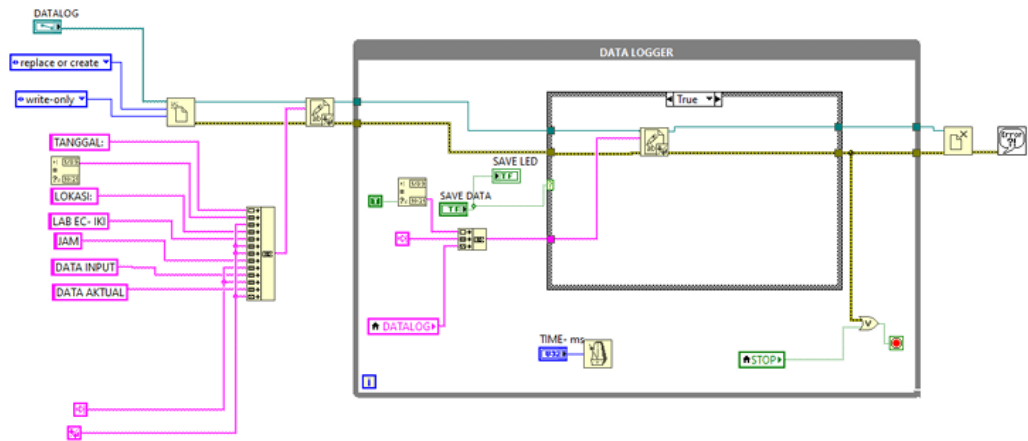
Gambar 4 Block Diagram Set To Zero



## © 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



Gambar 5 Block Diagram Data Logger

