



© 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



DESAIN PROTOTIPE ALAT *MONITORING* LENDUTAN JEMBATAN BERBASIS *LABVIEW*

Sub Judul :

Sistem Pengukuran Lendutan Jembatan pada Desain Prototipe Alat
Monitoring dengan *Laser Displacement Sensor* Berbasis *LabVIEW*

SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

GIRAS GUMIWANG ANTARES SABESTO

1803431002

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



DESAIN PROTOTIPE ALAT *MONITORING* LENDUTAN JEMBATAN BERBASIS *LABVIEW*

Sub Judul :

Sistem Pengukuran Lendutan Jembatan pada Desain Prototipe Alat
Monitoring dengan Laser Displacement Sensor Berbasis LabVIEW

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan

GIRAS GUMIWANG ANTARES SABESTO

1803431002

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Giras Gumiwang Antares Sabesto

NIM : 1803431002

Tanda Tangan :

Tanggal : 29 Juli 2022



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





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 : Giras Gumiwang Antares Sabesto
NIM : 1803431002
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengukuran Lendutan Jembatan pada
Desain Prototipe Alat *Monitoring* dengan *Laser*
Displacement Sensor Berbasis *LabVIEW*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 8 Agustus 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Iwa Sudradjat, S.T., M.T.
NIP. 19610607 19860 1 1002

Depok, 8 Agustus 2022

Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 19630503 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul “**Sistem Pengukuran Lendutan Jembatan pada Desain Prototipe Alat Monitoring dengan Laser Displacement Sensor Berbasis LabVIEW**”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak sehingga dalam kesempatan kali ini, penulis juga bermaksud untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ir, Sri Danaryani, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Hariyanto, S. Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Iwa Sudradjat, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
4. Endang Wijaya, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan material dan moral;
6. Sahabat yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini;

Akhir kata, penulis berharap agar Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya dan juga pengembangan IPTEK.

Depok, 29 Juli 2022

Giras Gumiwang Antares Sabesto

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 mengumumikan 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

“Desain Prototipe Alat *Monitoring* Lendutan Jembatan Berbasis *LabVIEW*”

Abstrak

Populasi jembatan di Jalan Nasional pada tahun 2020 mencapai 21.054 buah dengan total panjang 587.309 meter. Sekitar 10,5% jembatan berada pada masa layan kurang dari 10 tahun, 68,1% pada rentang 10 - 50 tahun, dan 5,3% lebih dari 50 tahun. Kesehatan jembatan yang sudah lebih dari 10 tahun menuntut untuk adanya teknologi yang bisa memantau kesehatan jembatan secara kontinyu sehingga data kesehatan jembatan tersebut bisa menjadi bahan pertimbangan untuk menentukan kebijakan bagi pejabat yang berwenang. Kesehatan jembatan menjadi sangat penting karena menyangkut keselamatan pengguna yang berada di atasnya. Maka dari itu BHMS menjadi salah satu solusi yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Lendutan menjadi salah satu parameter yang wajib untuk diukur. Dalam penelitian ini dikembangkan suatu BHMS tersebut menggunakan Laser Displacement Sensor nantinya lendutan dapat diukur oleh LDS, sinar laser yang di pancarkan / ditembakkan oleh alat ini relative akurat ke obyek yang akan diukur jaraknya, lalu ketika obyek memantulkan balik sinar ini kembali ke LDS maka LDS akan menghitung perubahan jarak objek tersebut sehingga dapat dimonitor oleh perangkat lunak *LabVIEW* dan data lendutan jembatan tersebut dapat diambil secara kontinyu dan di report dalam format PDF. Berdasarkan hasil pengujian sistem pengukuran lendutan jembatan menggunakan Laser Displacement Sensor berbasis *LabVIEW* ini berjalan baik. Nilai lendutan pada pembebanan pada bentang $\frac{1}{4} L$, $\frac{1}{2} L$ dan $\frac{3}{4} L$ dapat ditampilkan dan terbaca dalam HMI *LabVIEW*. Dimana nilai standard error pengukuran paling kecil sekitar 0,00% dan paling besar sekitar 2% sehingga dapat diketahui akurasi pembacaan sensor pada prototipe miniature jembatan adalah sebesar 98%. Selain itu terdapat selisih pada nilai rata-rata hasil report dan pengolahan Microsoft Excel paling kecil sebesar 0,1 dan paling besar 0,3633 dikarenakan program generate report yang membulatkan angka pembacaan dari sensor.

Kata kunci: Kesehatan Jembatan, BHMS, *LabVIEW*, Laser Displacement Sensor



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

“Prototype Design of LabVIEW Monitoring Tool -Based on Bridge Deflection”

Abstract

The population of bridges on National Road in 2020 reached 21,054 pieces with a total length of 587,309 meters. About 10.5% of bridges have a service life of less than 10 years, 68.1% in the range of 10 - 50 years, and 5.3% more than 50 years. The health of the bridge, which has been around for more than 10 years, demands technology that can monitor the health of the bridge continuously so that the health data of the bridge can be taken into consideration in determining policies for authorized officials. The health of the bridge is very important because it involves the safety of the users who are on it. Therefore, BHMS is one of the solutions used to overcome these problems. Deflection is one of the parameters that must be measured. In this study, a BHMS was developed using a Laser Displacement Sensor, later the deflection can be measured by the LDS, the laser light emitted / fired by this tool is relatively accurate to the object to be measured, then when the object reflects back this light back to the LDS, the LDS will calculate the change in the distance of the object so that it can be monitored by LabVIEW software and the bridge deflection data can be taken continuously and reported in PDF format. Based on the results of testing the bridge deflection measurement system using the LabVIEW-based Laser Displacement Sensor, it is running well. Deflection values under loading at spans L, L and L can be displayed and read in HMI LabVIEW. Where the value of the smallest measurement standard error is about 0.00% and the largest is about 2% so that it can be seen that the sensor reading accuracy in bridge miniature prototype is 98%. In addition, there is a difference in the average value of the report and Microsoft Excel processing, the smallest is 0.1 and the largest is 0.3633 because the program generates reports which round up the readings from the sensor.

Kata kunci: Bridge Health, Bridge Health Monitoring System, LabVIEW, Laser Displacement Sensor



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 ISI

HALAMAN SAMBUL	1
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Luaran dan Manfaat Penelitian.....	5
BAB V PENUTUP.....	6
5.1 Kesimpulan.....	6
5.2 Saran.....	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN.....	9



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 1. 1 Perletakan Gaya Pada Jembatan <i>Cable Stayed</i>	1
Gambar 1. 2 Jembatan sebelum runtuh	2
Gambar 1. 3 Jembatan setelah runtuh	2
Gambar 1. 4 Jembatan setelah runtuh	3
Gambar 1. 5 Jembatan Tambakyo runtuh	3





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 TABEL

Tabel 1. 1 Permasalahan yang terjadi terkait kesehatan jembatan2





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis	9
Lampiran 2 Program <i>LabVIEW</i>	10
Lampiran 3 Template Reporting Ms Excel.....	11
Lampiran 4 Foto Alat dan Pengerjaan	12
Lampiran 5 Datasheet	15
Lampiran 6 Surat Dukungan Kerjasama PT PDCM Proyek Tugas Akhir.....	19
Lampiran 7 Surat Permohonan Peminjaman Alat PT.PDCM.....	20



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

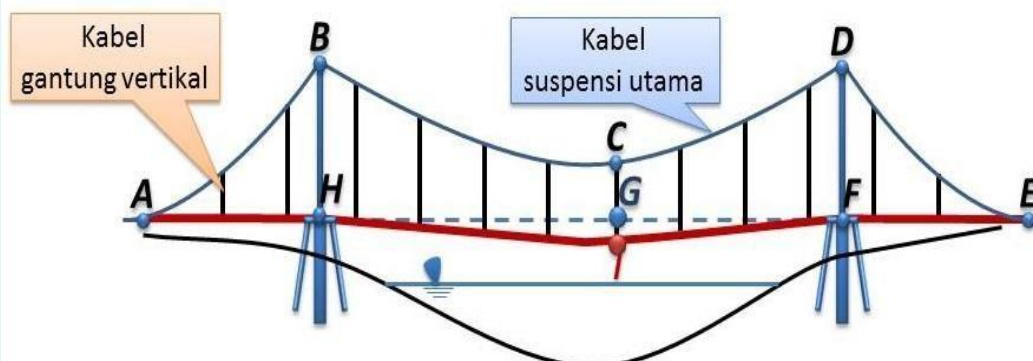
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Santoso dkk. (2021) menyatakan bahwa populasi jembatan di Jalan Nasional pada tahun 2020 mencapai 21.054 buah dengan total panjang 587.309 meter. Sekitar 10,5% jembatan berada pada masa layan kurang dari 10 tahun, 68,1% pada rentang 10 - 50 tahun, dan 5,3% lebih dari 50 tahun. Seiring bertambahnya masa layan maka kondisi jembatan akan mengalami penurunan.

Dalam Ahadian & Rizal (2020), Vaza menyatakan bahwa jembatan adalah suatu konstruksi yang dibangun untuk melewati massa (lalu-lintas, air) lewat atas suatu penghalang. Konstruksi suatu jembatan terdiri dari bangunan atas, bangunan bawah dan pondasi. Jenis-jenis jembatan cukup banyak tergantung dari sudut pandang yang diambil.

(Lagg-bppt et al., n.d.) menyatakan bahwa jembatan bentang panjang merupakan suatu struktur yang fleksibel, rasio panjang terhadap lebar dek (*slenderness ratio*) lebih tinggi dan pada umumnya menggunakan penyangga kabel. Karena itu struktur jembatan bentang Panjang menjadi *sensitive*. Diagnosa ketahanan jembatan bentang panjang terhadap beban diperlukan untuk menjaga kontinuitas struktur jembatan, rusaknya struktur jembatan secara katastrofik dapat mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna jembatan. Gambar 1.1 menjelaskan perletakan gaya pada jembatan *cabl* *stayed*.



Gambar 1. 1 Perletakan Gaya Pada Jembatan *Cable Stayed*

(Sumber : <https://luk.staff.ugm.ac.id/kukar/isilengkap.html>)

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

Tabel 1.1 merupakan beberapa permasalahan yang menjadi salah satu faktor terkait urgensi pada penelitian Tugas Akhir ini:

Tabel 1. 1 Permasalahan yang terjadi terkait kesehatan jembatan



Tahun	Kasus	Lokasi
2011	<p>Gambar 1.2 dan 1.3 diperlihatkan runtuhnya jembatan Kutai Kartanegara (Kukar). Penyebabnya adalah kegagalan pada kabel penggantung dan klem penjepit</p>  <p>Gambar 1. 2 Jembatan sebelum runtuh (Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Jembatan_Kutai_Kartanegara)</p>  <p>Gambar 1. 3 Jembatan setelah runtuh (Sumber : https://manajemenproyekindonesia.com/?p=1362)</p>	<p>Penghubung antara Kota Tenggarong Dengan kecamatan Tenggarong Seberang yang menuju ke Kota Samarinda</p>



© 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

2016	<p>Gambar 1.4 diperlihatkan runtuhnya jembatan di Bengkulu. Penyebabnya diduga karena kelebihan beban.</p>  <p>Gambar 1. 4 Jembatan setelah runtuh (Sumber : https://bengkulu.antaranews.com/berita/187921/masih-dalam-pengerjaan-jembatan-di-bengkulu-tengah-ambruk)</p>	Bengkulu
2021	<p>Gambar 1.5 memperlihatkan jembatan tambakayo yang ambruk dikarenakan kegagalan menyeting kawan seling yang menghubungkan kedua tiang pancang jembatan.</p>  <p>Gambar 1. 5 Jembatan Tambakyo runtuh (Sumber : https://sukoharjonews.com/penjelasan-dpupr-sukoharjo-terkait-jembatan-tambakboyo-yang-ambruk/)</p>	Jawa Tengah

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, peneliti tertarik menerapkan konsep-konsep keilmuan di bidang Teknik pengukuran berbasis komputer untuk aplikasi alat pemantau lendutan pada jembatan. Alat *monitoring* lendutan pada jembatan



berbasis *LabVIEW* yang dimaksud adalah alat untuk memonitor lendutan pada jembatan secara *realtime*, sehingga data yang terukur dapat dianalisa untuk menentukan apakah jembatan masih dalam keadaan layak pakai atau tidak.

Penelitian ini bekerja sama dengan PT PratamaDaya Cahya Manunggal. PT Pratama Daya Cahya Manunggal merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang *engineering building consultant* seperti (*Design Jembatan, Loading test, Bridge Health Monitoring System*). Sehingga nantinya keluaran dari penelitian ini adalah produk yang akan langsung diimplementasikan pada perusahaan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan utama penelitian ini adalah :

1. Bagaimana melakukan pengukuran lendutan jembatan secara kontinu ?
2. Bagaimana cara menganalisis pengukuran lendutan jembatan untuk mengetahui pemenuhan konstruksi jembatan terhadap kriteria desain, khususnya terkait kekuatan dan keamanan struktur ?
3. Bagaimana kemampuan pembacaan sensor yang dihasilkan pada sistem alat ukur lendutan jembatan berbasis *LabVIEW* ?

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan, maka dalam penelitian ini dibatasi pada:

- a. Pengaruh pembebanan terhadap nilai lendutan;
- b. Mendesain sistem pengukuran lendutan jembatan secara kontinu berbasis *LabVIEW* menggunakan *Laser Displacement Sensor*;
- c. Menggunakan model jembatan *cabl stayed* untuk validasi;
- d. Skema pengujian lendutan berdasarkan Standar SNI 1725:2016;
- e. Pengukuran lendutan di deck diukur pada lokasi 1/4L, 1/2L dan 3/4L pada masing-masing bentang;
- f. Resolusi pembacaan $\leq 0.1\text{mm}$, akurasi $\leq 0,1\text{ mm}$, daerah ukur laser $\pm 75\text{ m}$;
- g. Komunikasi data menggunakan wireless TCP/IP.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun prototipe alat monitoring lendutan jembatan berbasis *LabVIEW* yang mampu mengukur lendutan jembatan secara kontinu; menganalisis data hasil pengukuran; dan melakukan publikasi hasil dalam bentuk laporan teknik (technical report).

1.5 Luaran dan Manfaat Penelitian

Luaran dari penelitian ini adalah prototipe alat monitoring lendutan jembatan berbasis *LabVIEW*. Sedangkan manfaatnya dapat digunakan untuk memantau lendutan jembatan secara kontinu dari jarak jauh menggunakan komunikasi data tanpa kabel (*wireless data communication*). Selain itu dapat dikembangkan untuk BHMS (Brigde Health Monitoring System) dengan menambahkan beberapa variable pengukuran sesuai standar untuk kebutuhan pemeliharaan kesehatan 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan system yang sudah dilakukan yakni :

1. Diketahui bahwa Laser Displacement Sensor pada pembacaan nilai lendutan dari beban pemodelan 10 Kg yaitu pada $\frac{1}{4}$ adalah -4,9 mm, $\frac{1}{2}$ adalah -7,5 mm dan $\frac{3}{4}$ adalah -6,1, sedangkan pada pemodelan yang telah diperhitungkan sebelumnya maka lendutan kritisnya adalah -7,5 mm sampai -5,6 mm. Dapat disimpulkan bahwa nilai pengukuran lendutan jembatan dari Laser Displacement Sensor yang ditempatkan dibagian bawah deck pada prototipe miniature jembatan cable stayed yang digunakan pada penelitian ini sudah sesuai dengan spesifikasi sistem yaitu dengan resolusi ≤ 0.1 mm.
2. Diketahui persen perbandingan pengukuran rata rata pembacaan Laser Displacement Sensor dengan Sensor DWSP pada bentang $\frac{1}{4}$ adalah 6,56 % pada bentang $\frac{1}{2}$ adalah 12,95 % pada bentang $\frac{3}{4}$ adalah 30,76%.
3. Diketahui selisih perbedaan rata-rata nilai report dan Ms. Excel dengan nilai rentang 0,1 sampai 0,363333333.
4. Diketahui selisih perbedaan standar deviasi nilai report dan Ms Excel dengan nilai rentang 0,0000008 sampai 0,164540106.
5. Diketahui bahwa Laser Displacement Sensor pada sistem pengukuran lendutan jembatan menggunakan prototipe miniature jembatan memiliki akurasi 98 %.
6. Sistem monitoring alat ukur lendutan jembatan berbasis *LabVIEW* ini sudah bisa dimanfaatkan menjadi beberapa fungsi monitoring :
 1. Menampilkan nilai lendutan jembatan dari Laser Displacement Sensor secara real time
 2. Merekam atau penyimpanan data hasil datalogger dalam format (.txt) yang nantinya dapat diubah menjadi rangkuman pengujian generate report dalam bentuk pdf



5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut merupakan beberapa saran dari penulis :

1. Membuat tambahan warning indicator sebagai informasi tambahan pada tabel rangkuman pada TA penulis ini di template report.
2. Mengatur kembali program pengolahan pada *LabVIEW* agar hasil rata-rata generate report yang diperoleh dapat menampilkan pembacaan decimal sehingga lebih akurat.
3. Menambahkan alat ukur manual seperti dial test sebagai acuan dari kesalahan pengukuran pada sensor ini.



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

- Ahadian, E. R., & Rizal, M. (2020). Estimasi Biaya Konseptual Konstruksi Jembatan dengan Metode Parameter. *JURNAL SIPILSAINS*, 10 2(September), 151–156. <http://ithh.journal.ipb.ac.id/index.php/p2wd/article/view/22930>
- Chandra, S. D., Kusuma, H., & Suwito. (2016). *Desain Dan Implementasi Protokol Modbus Untuk Sistem Antrian Terintegrasi Pada Pelayanan Surat Izin Mengemudi (Sim) Di Kepolisian Resort*.
- Herbudiman, B., & Widyaningsih, E. (2020). *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil Analisis Tahapan Konstruksi Jembatan Cable Stayed dengan Metode Keseimbangan Kantilever*. 6(2), 75–85.
- Informasi, J. T., Teknik, F., & Udayana, U. (2015). *BERBASISKAN MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SERIAL RS-485 MODE MULTI PROCESSOR COMMUNICATION (MPC)*.
- Irawan, R., Tristanto, L., & Virlianda, T. (2011). *Perencanaan Teknis Jembatan Cable Stayed* (Issue September).
- Lagg-bppt, F., Serpong, P., Selatan-, T., & Analisis, A. (n.d.). *Metoda Uji Model SekSIONAL DEK sebagai Dasar Analisis Aeroplastik Jembatan Bentang Panjang (Fariduzzaman)*
-
- METODA UJI MODEL
SEKSIONAL DEK SEBAGAI DASAR ANALISI*. 71–86.
- Park, H. S., Kim, J. M., Choi, S. W., & Kim, Y. (2013). A wireless laser displacement sensor node for structural health monitoring. *Sensors (Switzerland)*, 13(10), 13204–13216. <https://doi.org/10.3390/s131013204>
- Santoso, H. T., Hidayatiningrum, L. F., Utomo, A. B., Hartono, J., & Masrianto. (2021). Analisa Korelasi Antara Frekuensi Dengan Bentang Jembatan Berdasarkan Uji Dinamik (Correlation Analysis Between Frequency and Bridge Span Based on Dynamic Test). *Jurnal Jalan Jembatan*, 38(1), 60–72. <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php/jurnaljalanjembatan/article/view/975>
- Widharma, I. G. (2020). *DASAR PEMROGRAMAN DAN PENERAPAN LAB VIEW*.
- Yasin, M., Yanti, G., & Wahyuni Megasari, S. (2019). Analisis Abutment Jembatan Sei. Busuk Kabupaten Siak Sri Indrapura Provinsi Riau. *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 52–62. <https://doi.org/10.31849/siklus.v5i1.2384>

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



Giras Gumiwang Antares Sabesto

Anak kedua dari dua bersaudara. Lahir di Jakarta, 15 April 2000. Lulus dari SDN Lebak Bulus 02 pada tahun 2012, SMPN 11 Jakarta pada tahun 2015, SMAN 79 Jakarta pada tahun 2018, Dan melanjutkan jenjang perkuliahan untuk mengambil gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri (2018 – sekarang).

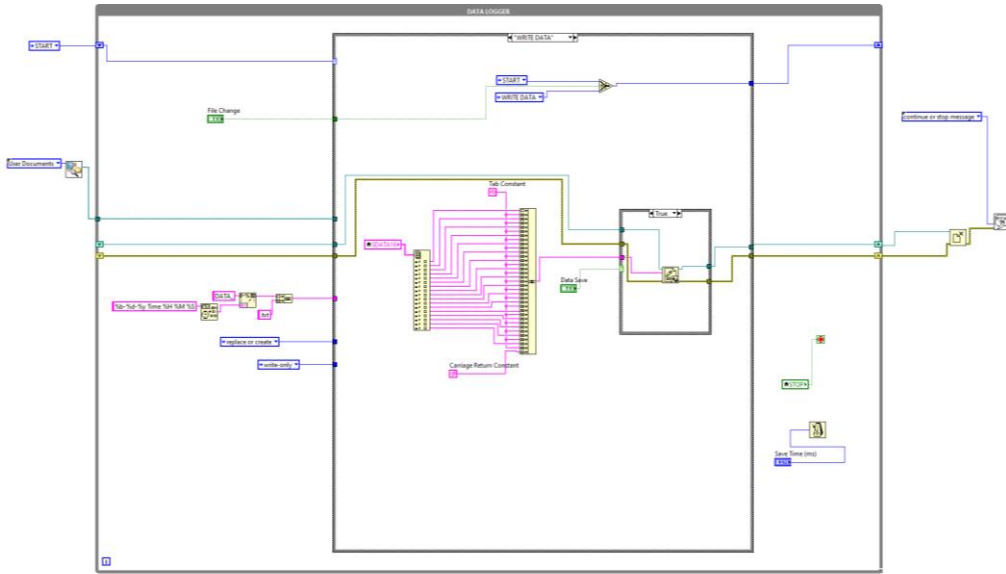
E-mail : girasgumiwang15@gmail.com
 No Telp : 085288814009

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

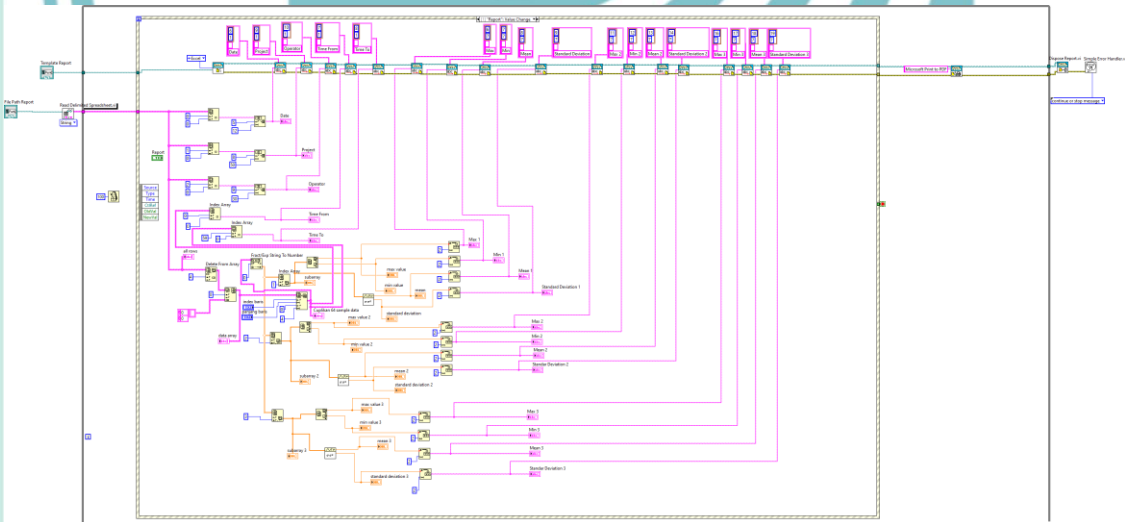
Hak Cipta :

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 Program *LabVIEW*



Program 1. Datalogger Pembacaan Sensor LDS



Program 2. Report Generate

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Template Reporting Ms Excel

Test Information		Test Result	
Date :		Max Value Ch 1 :	
Time From :		Min Value Ch 1 :	
Time To :		Mean 1 :	
Project :		Standard Deviasi 1 :	
Operator :			
		Max Value Ch 2 :	
		Min Value Ch 2 :	
		Mean 2 :	
		Standard Deviasi 2 :	
		Max Value Ch 3 :	
		Min Value Ch 3 :	
		Mean 3 :	
		Standard Deviasi 3 :	

Gambar 1. Template Excel untuk Program Reporting

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

Lampiran 4 Foto Alat dan Pengerjaan



Foto 1. Pengerjaan Miniatur Jembatan



Foto 2. Internal Panel



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



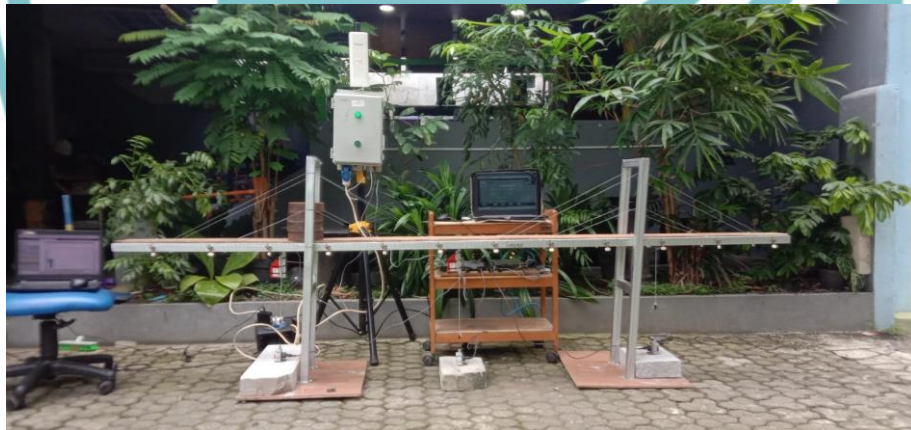
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Foto 3. Sensor Laser Displacement





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Foto 4. Keseluruhan Sistem



- 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



Lampiran 5 Datasheet

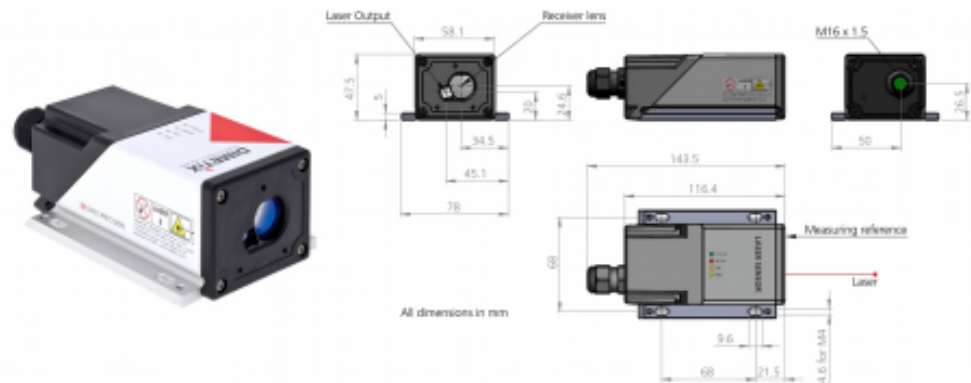
1. Datasheet Laser Displacement Sensor

SWISS PRECISION

DIMETIX
LASER DISTANCE SENSORS

Laser Distance Sensors D-Series

Type DPE-30-150



Part No. 500631

SPECIFICATION

Typical accuracy @ $\pm 2\sigma$ (@ $\pm 1\sigma$)	± 3 (± 1.5) mm
Typical repeatability @ $\pm 2\sigma$ (@ $\pm 1\sigma$)	± 0.7 (± 0.35) mm
Measuring range on natural surfaces	0.05...100 m
Measuring range on reflective foil	~0.5...150 m
Max. measuring rate	250 Hz
Max. output rate	1 kHz
Operating temperature	-40...+60°C
Degree of protection	IP65
Power supply	12...30 VDC (0.5A @ 24 VDC)
Laser red, visible (Laser Class 2, <1mW)	✓
Typical diameter of laser dot @ 10, 50, 100 m	7 x 3 mm; 28 x 13 mm; 55 x 30 mm
Dimension (L x W x H)	140 x 78 x 48 mm
Weight	350 g

INTERFACES

Analog output, programmable	0/4...20 mA
Max. error analog output	±0.1 %
Digital input, programmable	1
Digital output, programmable / error display (Type: NPN, PNP, Push-Pull)	2 / 1
Serial Interfaces: RS-232, RS-422 / RS-485, SSI	✓
USB, only for configuration	✓
Optional: PROFIBUS (external) / PROFINET / EtherNet/IP / EtherCAT	✓

CONNECTION

Internal screw terminals	✓
--------------------------	---

Subject to change without notice. Further our General Terms and Conditions of Sale and Supply ("GTC") are valid.



Dimetix AG • Degersheimerstr. 14 • 9100 Herisau • Switzerland • Phone +41 71 353 00 00 • Fax +41 71 353 00 01 • info@dimetix.com • www.dimetix.com

Hak Cipta :

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



2. Datasheet USR TCP-232-410S



Jinan USR IOT Technology Limited
www.usriot.com

Serial to Ethernet Converter

■ ■ ■ USR-TCP232-410s

Serial-Ethernet converter access to Network

USR-TCP232-410s is an ultimate serial converter connect to RS232/RS485 based equipment across an ethernet network enable you to replace serial dial-up modem connection.

To realize two-way transparent transmission between COM and TCP/IP,manage COM on remote device over network.

To communicate to multiple serial devices at the same time across a LAN or WAN network.

■ ■ ■ RS232&RS485 to Ethernet

- Modbus Gateway function, support Modbus TCP to Modbus RTU in bi-directional
- Virtual COM ports connect PC/servers to remote serial devices over Ethernet
- Modbus Polling Function
- Hardware Flow control: RTS/CTS
- HTTPD Client and Websocket function available
- Both serial ports can be used individually at the same time.
- The global unique MAC address bought from IEEE, defined MAC address is available
- Wide voltage input 5 ~ 36V, more applications
- Support DNS & DHCP, automatically access IP
- Up to 8 simultaneous clients when act as TCP Server
- Reload button, a key restore default Settings

Specifications	
System Information	
Processor	Cortex-M4
Basic Frequency	120MHz
Flash	512K byte
Ethernet	
Port Number	1
Interface Standard	8 pin RJ45
Rate	10/100 Mbps auto-detection
Receive Buffer	Max 16k bytes buffer
Network Protocol	IP, TCP, UDP, DHCP, DNS, HTTP, ARP, ICMP Web socket, HTTPD Client
Protection	2KV electromagnetism isolation shell insulation blocking
Auto MDI/MDIX	Yes
Serial	
Ports	2-ports
Interface	RS-232*1, 9-pin D-sub RS-485*1, 2 wire (A+, B-)
Baud Rate	RS-232: 600 bps ~ 256K bps RS-485: 600 bps ~ 1024K bps
Data Bits	5, 6, 7, 8
Stop Bit	1, 1.5, 2
Check Bit	None, Even, Odd, Space, Mark
Flow Control	Hardware: RTS/CTS

Buffer	Send and receive 2k bytes respectively
Protection	RS-485: 2KV ESD, lightning protection
Resistor	RS-485 Pull-up and Pull-Down: 2.2 KΩ

Software	
Virtual Serial	Windows 2000 or higher (32 bit/64 bit)
Configuration	Webpage/ Set-up software/ Serial command

Basic Parameter	
Dimensions	90 x 84 x 25 mm (including shell and terminals)
Operating Temp.	-40 ~ 85°C
Storage Temp.	-40 ~ 85°C, 5 ~ 95% RH

Power	
Input	DC 5 ~ 36V adapter or 5.08-2 terminal
Working Current	90mA @ 5V <50mA @ 12V
Consumption	<1W

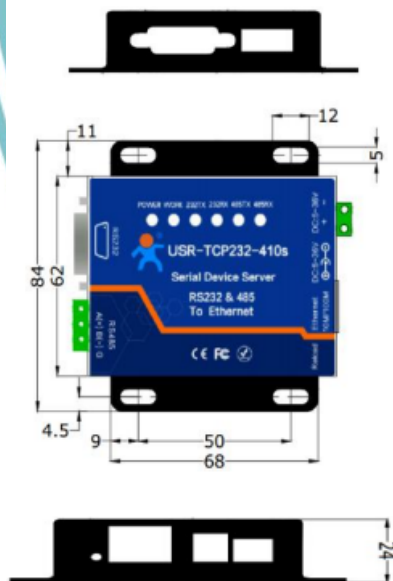
Accessories	
Power Adapter	5V1A power supply
DB9 cable	Female to female serial cable

More	
Certificate	CE, FCC, ROHS
Warranty	2 years
MTBF	100 thousand hours

Jinan USR IOT Technology Limited

Tel: 86-531-88826739

Email: Sales@usriot.com



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



3. Datasheet Tenda 03

Specifications

Product Information	
Model	O3
Dimensions	270*94.86*67.5mm
Deployment	Pole Mount
Application Scenarios	WISP CPE, Data transmission and Long range video surveillance
Hardware Features	
Frequency Range	2.4GHz
Maximum Wireless Rate	150Mbps
Interfaces	2*10/100Mbps Ethernet Port
Antennas Gain	12dbi
Antenna Beamwidth	Horizontal: 60° Vertical: 30°
Reset Button	1
GND	1
Power Consumption	4.3W
Waterproof Level	IP64
LED Indicator	PoE/LAN,LED1,LED2,LED3
Power Method	12V1A Passive PoE
Lightning Protection	6000V
Passive PoE	Passive power over ethernet via PoE/LAN (+4,5pins; -7,8pins) Voltage range: 11-13.8V DC
Receiver sensitivity	MCS0: -96dbm MCS7: -72dbm
Software Features	
Operating mode	AP/Station/WISP/P2MP/WDS Repeater/Router
Compliant Standards	IEEE 802.11b/g/n
Enable/Disable Wireless Radio	Support
SSID Hidden	Support
Wireless Client Isolation	Support
SSID Isolation	Support
Client Limitation For SSID	Support
Wireless Access Control	Support
Weak Signal Client Limitation	Support
Transmission Power	Support
WMM Capable	Support

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

APSD Capable	Support
Wireless Security	64/128 WEP,WPA-PSK,WPA2-PSK,WPA&WPA2-PSK,WPA,WPA2
Transparent Bridge	Support
VLAN Tagging for SSID	Support
DHCP Server	Support
VPN Pass-Through	PPTP,L2TP
Remote Web access	Support
Schedule Reboot	Support
Page Timeout	Support
Ping Watchdog	Support
Dyndns	noip, dyndns.org
Network Diagnoses	Ping, Traceroute, Signal Scan
Time&Date Setting	Support
Firmware upgrade	Support
Backup/Restore Configuration	Support
Username Management	Support
System Log	Support
Managed By Controller	PC Software - CPE Assistant

Others	
Package Contents	1*5km Point to Point Outdoor CPE 1*Power Adapter 1*PoE Injector 2*Plastic Staps 1*Quick Installation Guide
Operating Temperature	-30°C ~ 60°C
Storage Temperature	-40°C ~ 70°C
Operating Humidity	10%~90% non-condensing
Storage Humidity	10%~90% non-condensing
Default login IP	192.168.2.1
Default Login Username	admin
Default Login Password	admin
Certifications	FCC/CE/RoHS

SHENZHEN TENDA TECHNOLOGY CO.,LTD.

Tenda Technology Bldg.Int' IE-City,
#1001 Zhong Shan Yuan Rd.,Nanshan District,Shenzhen China.

E-mail:support@tenda.com.cn
Tel:+86-755-2765 7098
Fax:+86-755-2765 7178
PC:518055





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 6 Surat Dukungan Kerjasama PT PDCM Proyek Tugas Akhir



PT. PRATAMA DAYA CM
design and engineering services

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 025/YSPT/PDCM-U/BKS/W/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Nitya Fadila
2. Jabatan : Kepala Divisi Instrumentasi
3. Nama IR/Kelompok : PT. Pratamadya Cahyamanggung
4. Bidang Usaha : Design and Engineering Services
5. Alamat : JL. Boulevard Barat Rukan Topas No. TC-A.09 Summarecon Bekasi

Menyatakan bersedia untuk bekerjasama dalam pelaksanaan kegiatan program Penelitian, Pengabdian dan Tugas Akhir, guna menerapkan IPTEK dengan tujuan mengembangkan produk/jasa atau target sosial lainnya, dengan :

Nama ketua Tim Pengusul : Hariyanto, S.Pd.,M.T. (KPS IKI)

Penguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Mahasiswa Prodi Instrumentasi dan Kontrol Industri (IKI) atas nama :

Giras Gumiwang Antares Sabesto (1803431002)

Iqbal Ramadhan (1803431021)

Bersama ini pula kami menyatakan dengan sebenarnya bahwa di antara usaha kecil/menengah atau kelompok dan pelaksanaan kegiatan program tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan usaha dalam wujud apapun juga.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur paksaan di dalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 9 Juni 2022

Nitya Fadila

PT. PRATAMA DAYA CAHYA MANUNGGAJAL
RUKAN TOPAS COMMERCIAL, BLOK TC-A09
SUMMARECON BEKASI
Telp : (021) 2711111 | Fax : (021) 2811111
Email : info@pratamajala.com

Lembar | 1



Lampiran 7 Surat Permohonan Peminjaman Alat PT.PDCM

SURAT PERMORONAN PEMINJAMAN ALAT

Jakarta, 11 Juli 2022

Hai : Permohonan izin meminjam Alat

Kepada Yth :
Nings, S.T.
Kepala Divisi Instrumentasi PT. PDCM
Di tempat

Dengan Hormat,

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Ginas Gumirang Antares Sabesta
2. Iqbal Ramadhan
NIM : 1. 1803401002
2. 1803401021
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
No HP 1/2 : 0852800140094001 140663087
bermaksud meminjam alat :

No	Nama alat	Jumlah	Keterangan
1.	Laser Displacement Sensor	3	Dimensi FDAN 30-150
2.	Panel Laser Displacement Sensor	1	FINCM-1
3.	LVDT String Pot	3	Calsonic / SFP 2

untuk keperluan Tugas Akhir dengan judul :

1. Sistem Pengukuran Lendutan Jambatan pada Desain Prototipe Alat Monitoring dengan Laser Displacement Sensor Berbasis LabVIEW
2. Sistem Pengukuran Lendutan Jambatan pada Desain Prototipe Alat Monitoring dengan Drum Fiber Sensor Berbasis LabVIEW

Kemampuannya akan dilaksanakan pada :

Hari : Senin s.d Sabtu
Tanggal : 11 Juli s.d 8 Agustus 2022 (1 Bulan)
Tempat : Gedung Rangkap Endang Wijaya, S.T., M.T. & Kampus PNI

Demikian surat permohonan peminjaman ini kami buat dan kami mengaitakan akan bertanggung jawab sepenuhnya jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas alat di atas selama kami pinjam. Atas perhatian dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Permohon 1,

Ginas Gumirang Antares Sabesta
NIM. 1803401002

Permohon 2.

Iqbal Ramadhan
NIM. 1803401021

Mengabahi,
Desain Perambating 2

Endang Wijaya, S.T., M.T
NIP. 52000000 00000 0 0135

- 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