



SISTEM MONITORING GETARAN KONTRUKSI JEMBATAN BERBASIS IOT

**Laporan Penelitian ini diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana
Komputer**

OLEH:

ALIF ARYA WIJAYANTO

201420094

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM MONITORING GETARAN JEMBATAN BERBASIS IOT

ALIF ARYA WIJAYANTO
201420094

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika**

Palembang, 21 Februari 2025
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,

Pembimbing



Heri Suroyo, M.Kom



Universitas
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul "SISTEM MONITORING GETARAN JEMBATAN BERBASIS IOT" Oleh "Alif Arya Wijayanto", telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Jumat tanggal 21 Februari 2025.

Komisi Penguji

1. Ketua : Heri Suroyo, M.Kom

(.....)

2. Anggota : M. Izman Herdiansyah, S.T., M.M., Ph.D.

(.....)

3. Anggota : Muhamad Ariandi, M.Kom.

(.....)

Mengetahui,
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,

Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alif Arya Wijayanto

NIM : 201420094

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (laporan penelitian) adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing;
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia tugas laporan penelitian, di cek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh – sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang- undangan yang berlaku;

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 24 Januari 2025

Penulis,



Alif Arya Wijayanto

NIM: 201420094

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

"Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu, begitu juga Rasul-Nya dan orang-orang mukmin."

(QS. At-Taubah: 105)

"Air tidak memilih tempat, tapi ia tetap menjalankan fungsinya. Seperti itulah ilmu"

(ALIF ARYA WIJAYANTO)

Persembahan

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, karya skripsi ini kupersembahkan dengan penuh cinta dan hormat kepada Ayah dan Ibuk tercinta, yang tak henti mengalirkan doa, kasih sayang, serta menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah hidupku; kepada Kakakku tersayang, yang selalu hadir sebagai penyemangat dan teladan dalam diam; kepada Bapak Heri Suroyo, M.Kom selaku dosen pembimbing, atas segala ilmu, bimbingan, kesabaran, dan arahannya selama proses penyusunan skripsi ini; kepada para dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik membangun, serta kontribusi besar dalam penyempurnaan karya ini; kepada teman-teman seperjuangan yang menjadi pelipur lara dan penambah semangat dalam masa-masa sulit; dan terakhir untuk diriku sendiri, yang telah bertahan, belajar, dan percaya bahwa setiap usaha yang disertai doa tidak akan pernah sia-sia di mata Allah SWT. Semoga segala ikhtiar ini menjadi ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan ridha dari-Nya. Aamiin

ABSTRAK

Penelitian sistem monitoring getaran jembatan berbasis IoT menggunakan sensor MPU6050 dan SW-420 yang terhubung dengan ESP32. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi perubahan getaran yang dapat mengindikasikan potensi kerusakan pada struktur jembatan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan kuantitatif, dengan menguji alat pada jembatan berbahan besi dan beton. Data yang diperoleh dari sensor akan dikirimkan ke server lokal berbasis MySQL dan ditampilkan dalam bentuk grafik melalui antarmuka web berbasis PHP. Hasil pengujian sistem IoT menunjukan Pada objek beban 5 ton nilai sumbu x, dan y, paling besar berada di jembatan besi sedangkan sumbu z paling besar di jembatan beton, Pada objek beban 5 sampai 10 ton nilai sumbu x, dan y, paling besar berada di jembatan besi sedangkan sumbu z paling besar di jembatan beton Pada objek beban >10 ton nilai sumbu x, y, dan z paling besar berada di jembatan besi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi variasi getaran sesuai dengan perubahan beban kendaraan, di mana beban lebih berat menghasilkan fluktuasi yang lebih signifikan pada nilai akselerasi sumbu X, Y, dan Z. sistem ini dapat di manfaatkan sebagai pemantauan kondisi jembatan yang lebih efisien dan akurat. Selain itu dapat menjadi acuan dalam pengembangan sistem pemantauan jembatan yang lebih lanjut serta penerapan teknologi IoT dalam bidang infrastruktur.

Kata Kunci: Internet of Things, Monitoring Getaran, MPU6050, SW-420, ESP32, Jembatan.

ABSTRAK

Research on IoT-based bridge vibration monitoring system using MPU6050 and SW-420 sensors connected to ESP32. This system is designed to detect vibration changes that can indicate potential damage to the bridge structure. The research method used is an experimental and quantitative method, by testing the tool on iron and concrete bridges. Data obtained from the sensor will be sent to a local MySQL-based server and displayed in graphical form via a PHP-based web interface. The results of the IoT system test show that for a 5-ton load object, the x and y axis values are the largest on the iron bridge, while the z axis is the largest on the concrete bridge. For a load object of 5 to 10 tons, the x and y axis values are the largest on the iron bridge, while the z axis is the largest on the concrete bridge. For a load object >10 tons, the x, y, and z axis values are the largest on the iron bridge. The test results show that the system can detect vibration variations according to changes in vehicle load, where heavier loads produce more significant fluctuations in the acceleration values of the X, Y, and Z axes. This system can be used as a more efficient and accurate bridge condition monitoring. In addition, it can be a reference in the development of further bridge monitoring systems and the application of IoT technology in the infrastructure sector. **Keywords:** Internet of Things, Vibration Monitoring, MPU6050, SW-420, ESP32, Bridge.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'aalamin. Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat ilmu dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian ini. Laporan penelitian ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana dari Fakultas Sains dan Teknologi sebagai bagian dari proses akhir dalam menyelesaikan pendidikan.

Pada kesempatan yang baik ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan laporan penelitian ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M, selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM, selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi.
3. Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Heri Suroyo, S.Si., M.Kom., pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta saran-saran dalam menyusun laporan penelitian ini.
5. Kepada kedua orang tua saya Bapak SUHARJONO, S.PD,SD dan Ibu DWI ANGOWATI, yang telah membimbing, mendidik, dan mengasuh saya dengan penuh kasih sayang yang begitu besar serta doa yang tulus dan memberikan dukungan dan semangat dan perhatian terhadap saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan lancar.
6. Kepada saudara – saudara sedarah Aristafani Kartika, A.Md.Keb terima kasih telah memberikan dukungannya secara sehingga saya mampu menyelesaikan laporan penelitian ini dengan lancar.
7. Kepada diri saya sendiri, terima kasih sudah bertahan sejauh ini karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Dan terima kasih untuk tidak menyerah dengan senantiasa menikmati setiap prosesnya

yang bisa dibilang tidak mudah karena selalu harus mampu menyesuaikan dan memprioritaskan kesehatan, pekerjaan, ibadah, dan pendidikan.

Dalam penulisan laporan penelitian ini, tentunya masih jauh dari kata sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasnya pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu dalam rangka melengkapi kesempurnaan dari penulis laporan penelitian ini diharapkan adanya saran dan kritik dari pembaca.

Palembang, 24 Januari 2025

Penulis,



Alif Arya Wijayanto

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Objek Pengujian Sistem IoT	7
2.2.1 Internet of Things (IoT)	7
2.2.2 Monitoring Getaran Jembatan	8
2.2.3 ESP32	8
2.2.4 Sensor MPU6050	10
2.2.5 Sensor SW420	12
2.2.6 PhpMyAdmin	13

2.2.7 Server Localhost	14
2.2.8 Jembatan	14
2.2.9 Klasifikasi Kendaraan yang Memicu Getaran	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan	22
3.2 Kerangka Berpikir	23
3.3 Perancangan Sistem	26
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras	26
3.4 Alur Sistem	27
3.4.1 Flowchart Alur Program	27
3.5 Pengujian Sistem	29
3.5.1 Pengujian Sensor MPU6050 dan SW420	29
3.6 Metode Deskriptif Kuantitatif	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Perancangan Perangkat Keras	30
4.2 Perancangan Perangkat Lunak	31
4.3 Pengujian Sensor DHT22 dan BMP280	37
4.4 Pembahasan Hasil Pengujian	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2Tampilan Esp32 (H. Kusumah and R.A. pradana., 2019)	9
Gambar 2. 3 Tampilan Sensor MPU60509(A.Faudin.,2019)	10
Gambar 2. 4 Tampilan Sensor SW-420	12
Gambar 2. 5 Tampilan Phpmyadmin	14
Gambar 2. 6 Tampilan Localhost	14
Gambar 2. 7 Supension Bridge (britannica, 2021)	15
Gambar 2. 8 Beam Bridge (britannica, 2021)	16
Gambar 2. 9 Cable Stayed Bridge (Britannica, 2021)	16
Gambar 2. 10 Truss Bridge (Britannica, 2021)	17
Gambar 2. 11 Distribusi Beban Sumbu dari Berbagai jenis Kendaraan (I Dewa Made Alit Karyawan, Hasyim,and K,faqihi., 2021)	20
Gambar 3 2 Tampilan Alur Penelitian	24
Gambar 3 3 Tampilan Alur pengujian	26
Gambar 3 4 Tampilan Blok Diagram Sistem Hardwere	27
Gambar 3 5 Flochart Alur Program	28
Gambar 3 6 Tampilan Penggujian Sensor MPU650 dan SW-420	29
Gambar 4 1 Alur Skema Prangkat Keras	30
Gambar 4 2 Output Grafik Accelerometer Jembatan Beton	44
Gambar 4 3 Output Grafik Ggyroscope Jembatan Beton	45
Gambar 4 4 Output Grafik Accelerometer Jembatan Besi	46
Gambar 4 5 Output Grafik Ggyroscope Jembatan Besi	47

DAFTAR TABLE

Table 2 1 Sepeaifikasi Truk dan Bobotnya(k.tec., 2021).....	18
Table 3 1 Alat dan Bahan.....	23
Table 4 3 Pengujian Sensor Accelerometer MPU6050 Jembatan Besi.....	38
Table 4 4 Table Hasil Pengujian Sensor di Jembatan Besi.....	39
Table 4 5 Pengujian Sensor Accelerometer MPU6050 di Jembtan Beton.....	40
Table 4 6 Pengujian Sensor Acclerometer MPU6050 di Jembatan Beton	41
Table 4 7 TableHasil Pengijjian.....	42

DAFTAR KODE PROGRAM

Table 4 1 Pseudecode Perancangan Perangkat Lunak	32
Table 4 2 Pseudecode Proses Baca Koneksi Perangkat Keras	35

