

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING TEKANAN BAN SEPEDA GUNUNG DENGAN POMPA ANGIN OTOMATIS BERBASIS IoT

BRILLIANT SANDYNIGY FERNANDO



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Pompa Angin Otomatis pada Sistem Monitoring Tekanan Ban Sepeda Gunung Berbasis Internet of Things” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Brilliant Sandynigy Feranndo Fernando
J0304211196

ABSTRAK

BRILLIANT SANDYNIGY FERNANDO. Perancangan dan Implementasi Sistem Pompa Angin Otomatis pada Sistem Monitoring Tekanan Ban Sepeda Gunung Berbasis Internet of Things. Dibimbing oleh IRMANSYAH.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah pengguna kendaraan yang tinggi, yang didominasi oleh kendaraan beroda. Salah satu komponen utama dari kendaraan beroda adalah ban, yang memiliki peran penting dalam menopang beban, menjaga kestabilan, serta menjamin keselamatan selama berkendara. Tekanan udara di dalam ban menjadi aspek krusial yang memengaruhi performa dan keamanan kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pompa angin otomatis yang terintegrasi dengan sistem monitoring tekanan ban sepeda gunung berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor tekanan untuk memantau kondisi ban secara real-time, serta pompa otomatis yang aktif apabila tekanan berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Data tekanan ditampilkan melalui LCD dan dikirim ke server untuk mendukung pemantauan jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau dan mengatur tekanan ban secara otomatis dengan respons yang cepat dan akurat. Dengan demikian, sistem ini dapat meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna sepeda gunung, serta menjadi solusi praktis dalam perawatan ban yang efisien dan otomatis.

Kata kunci: tekanan ban, sepeda gunung, pompa otomatis, sistem monitoring, Internet of Things

ABSTRACT

BRILLIANT SANDYNIGY FERNANDO. Design and Implementation of an Automatic Air Pump System in a Tire Pressure Monitoring System for Mountain Bikes Based on the Internet of Things (IoT). Supervised by IRMANSYAH.

Indonesia is one of the countries with a high number of vehicle users, predominantly wheeled vehicles. One of the main components of wheeled vehicles is the tire, which plays a crucial role in supporting the load, maintaining stability, and ensuring safety during riding. Tire air pressure is a critical factor affecting vehicle performance and safety. This study aims to design and implement an automatic air pump system integrated with a mountain bike tire pressure monitoring system based on the Internet of Things (IoT). The system utilizes an ESP32 microcontroller as the control center, a pressure sensor to monitor tire conditions in real-time, and an automatic pump that activates when the pressure falls below a predetermined threshold. The pressure data is displayed on an LCD and transmitted to a server to support remote monitoring. Test results indicate that the system can monitor and regulate tire pressure automatically with a fast and accurate response. Thus, this system can enhance the comfort and safety of mountain bike users, as well as provide a practical solution for efficient and automatic tire maintenance.

Keywords: tire pressure, mountain bike, automatic pump, monitoring system, Internet of Things



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING TEKANAN BAN SEPEDA GUNUNG DENGAN POMPA ANGIN OTOMATIS BERBASIS IoT

BRILLIANT SANDYNIGY FERNANDO

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Judul Proyek Akhir : Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring
Tekanan Ban Sepeda Gunung dengan Pompa Angin
Otomatis Berbasis IoT
Nama : Brilliant Sandynigy Fernando
NIM : J0304211196

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Ir. Irmansyah, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si.
NPI 201811 198611 192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607 171992 031003

Tanggal Ujian:
11 Juni 2025

Tanggal Lulus:

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November sampai bulan Desember 2024 ini ialah Internet of Things (IoT), dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Tekanan Ban Sepeda Gunung dengan Pompa Angin Otomatis Berbasis IoT”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Dr. Ir. Irmansyah, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, dan kesempatan pada penulis sehingga dapat menyelesaikan pembuatan laporan penelitian ini dan proses belajar di sekolah vokasi IPB.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Brilliant Sandynigy Fernando



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4. Manfaat	3
1.5. Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ban	4
2.2 Internet of Things	5
2.3 NodeMcu ESP32	5
2.4 Pressure Sensor Transmitter(WPT-03G Pressure Sensor)	6
2.5 Liquid Crystal Display (LCD) I2C 16x2	6
2.6 Keypad	7
2.7 Pompa Angin Listrik	8
2.8 Relay	8
2.9 Firebase	9
2.10 Arduino IDE	9
2.11 Fritzing	9
2.12 ADS1115	9
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	11
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	11
3.2.1 Teknik Pengumpulan Data	11
3.2.2 Analisis Data	11
3.3 Prosedur Kerja	12
3.3.1 Analisis masalah	12
3.3.2 Perancangan	12
3.3.3 Implementasi	12
3.3.4 Pengujian	13
3.3.5 Pengolahan Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Analisis Masalah	14
4.2 Perancangan	14

4.2.1	Blok Diagram	14
4.2.2	Diagram Alur	15
4.2.3	Alat dan Bahan	16
4.2.4	Skema Rangkaian	17
4.2.5	Desain Alat	18
4.3	Implementasi	19
4.4	Pengujian	20
4.5	Pengolahan Data	24
V	SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1	Simpulan	32
5.2	Saran	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	34
	RIWAYAT HIDUP	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Ban Sepeda	5
Gambar 2	NodeMcu ESP32	6
Gambar 3	WPT-03G Pressure Sensor	6
Gambar 4	Liquid Crystal Display (LCD) I2C 16x2	7
Gambar 5	Keypad	7
Gambar 6	Pompa Angin Listrik	8
Gambar 7	Relay	8
Gambar 8	ADS1115	9
Gambar 9	Prosedure Kerja	14
Gambar 10	Blok Diagram	15
Gambar 11	Diagram Alur	17
Gambar 12	Desain Skema Rangkaian menggunakan Fritzing	18
Gambar 13	Desain Alat	18
Gambar 14	Perakitan Alat	19
Gambar 15	Membuat Dashboard	19
Gambar 16	Tampilan Display Ketika Alat Beroperasi	20
Gambar 17	Tampilan Hasil Monitoring Tekanan	20
Gambar 18	Pemasangan Alat Pada Ban Pertama dan Ban Kedua	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Komponen Alat dan Fungsinya	16
Tabel 2	Perbandingan Pengukuran Sensor Alat Dengan Pengukur Referensi	22
Tabel 3	Hasil Pengukuran Tekanan Ban Pertama	24
Tabel 4	Hasil Pengukuran Tekanan Ban Kedua	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode <i>file</i> pompaiotmain.ino	34
Lampiran 2 kode <i>file</i> pressure_system.h	36
Lampiran 3 pressure_system.cpp	36
Lampiran 4 kode <i>file</i> web_server.h	39
Lampiran 5 web_server.cpp	40
Lampiran 6 firebase_manager.h	44
Lampiran 7 firebase_manager.cpp	44

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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