

PERANCANGAN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING TEKANAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO DI PDAM TIRTA JAYA MANDIRI

MOCH. DAFFA RULANDA AMARULLAH



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBERINFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir dengan judul “Perancangan *Prototype* Alat Monitoring Tekanan Air berbasis Arduino UNO di PDAM Tirta Jaya Mandiri” 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 proposal proyek akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Moch. Daffa Rulanda Amarullah
J0313201154

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



ABSTRAK

MOCH. DAFFA RULANDA AMARULLAH. Perancangan *Prototype* Alat Monitoring Tekanan Air Berbasis Arduino UNO di PDAM Tirta Jaya Mandiri. Dibimbing oleh EMIL WAHDI.

Pengelolaan kebocoran adalah salah satu masalah yang paling penting terkait dengan sistem perpipaan. Beberapa faktor yang menghambat pemantauan termasuk pencatatan manual, manipulasi data oleh petugas, dan kebiasaan menunda pencatatan alat manometer. Faktor tersebut dapat menyebabkan kebocoran pipa dan berkontribusi pada kerugian air yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring yang mampu memantau tekanan air secara *real time* berbasis arduino uno. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Alat dan bahan yang digunakan berupa arduino uno, sensor tekanan, SIM900A, manometer, kabel jumper dan peralatan lainnya. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diolah dan dianalisis menggunakan uji standar deviasi dan uji *error*. Berdasarkan perhitungan dari pengujian alat dengan standar deviasi sebesar 0,04 dan standar *error* alat sebesar 0,004 memberikan arti tingkat kesalahan dari instrumentasi manometer uji masih bisa diterima. Rancangan alat monitoring terbukti memiliki keunggulan dengan kemampuan mengirimkan data secara *real time*, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat sehingga meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam menghadapi kemungkinan kehilangan tekanan air.

Kata kunci : analisis, arduino, monitoring, sensor, sim900a

ABSTRACT

MOCH. DAFFA RULANDA AMARULLAH. Design of a *Prototype* Water Pressure Monitoring Tool Based on Arduino UNO at PDAM Tirta Jaya Mandiri. Supervised by EMIL WAHDI.

Leak management is one of the most critical issues related to pipeline systems. Several factors hinder effective monitoring, including manual recording, data manipulation by personnel, and delays in recording manometer readings. These factors can lead to pipeline leaks and contribute to ongoing water losses. This study aims to design a monitoring system capable of real-time water pressure monitoring based on Arduino Uno. The data used in the study comprises both primary and secondary data. The tools and materials used include Arduino Uno, pressure sensors, SIM900A, manometers, jumper cables, and other equipment. The data obtained from the measurements were processed and analyzed using standard deviation and error tests. Based on the calculations, the test equipment showed a standard deviation of 0.04 and a standard error of 0.004, indicating that the level of error in the manometer instrumentation is still acceptable. The design of the monitoring tool has proven advantageous, with the ability to transmit data in real time, enabling faster and more accurate decision-making, thereby improving efficiency and responsiveness in addressing potential water pressure losses.

Keywords: analysis, arduino, monitoring, sensor, sim900a



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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 *PROTOTYPE* ALAT MONITORING TEKANAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO DI PDAM TIRTA JAYA MANDIRI

MOCH. DAFFA RULANDA AMARULLAH

Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Penguji pada ujian Proyek Akhir: Dimas Ardi Prasetya, S.T, M.Si.



Judul Proyek Akhir : Perancangan *Prototype* Alat Monitoring Tekanan Air Berbasis Arduino UNO di PDAM Tirta Jaya Mandiri
Nama : Moch Daffa Rulanda Amarullah
NIM : J0313201154

Disetujui oleh

Pembimbing:
Emil Wahdi, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, ST., M.Si.
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian:
7 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Segala puji disampaikan kepada Allah SWT atas rahmat, petunjuk, dan karunianya proyek akhir berjudul "Perancangan *Prototype* Alat Monitoring Tekanan Air Berbasis Arduino UNO di PDAM Tirta Jaya Mandiri" dapat diselesaikan. Proyek akhir tersebut merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan di bidang Teknik dan Manajemen Lingkungan di Institut Pertanian Bogor. Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan dorongan yang berarti selama penyusunan proyek akhir.

Terima kasih sebesar-besarnya diucapkan kepada Bapak dosen pembimbing, Emil Wahdi S.Si., M.Si, atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang diberikan dalam membimbing dari awal hingga akhir proses penulisan proyek akhir. Waktu, ilmu, dan pengalaman yang sangat berharga telah diberikan, yang berdampak besar pada perkembangan pengetahuan di bidang lingkungan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan moril, serta pengertian dalam setiap tahap perjalanan menyelesaikan tugas akhir. Selain itu, terima kasih disampaikan kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan masukan, saran, serta semangat dalam menghadapi setiap tantangan yang dihadapi selama proses penulisan. Kontribusi dan dukungan mereka sangat berarti bagi kelancaran penelitian. Terima kasih juga diucapkan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi baik langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian proyek akhir.

Proses penyusunan tugas akhir tidak luput dari berbagai keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga melalui tugas akhir dapat memberikan manfaat dan kontribusi ilmiah yang berharga bagi penelitian selanjutnya.

Bogor, Agustus 2024

Moch. Daffa Rulanda Amarullah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Sistem Distribusi Air Bersih	2
2.2 Pipa	2
2.3 Arduino Uno	2
2.4 SIM900A	3
2.5 Sensor Tekanan	3
2.6 Kode Dasar Arduino	3
2.7 Konversi Nilai Analog menjadi Tegangan	5
2.8 Konversi Tegangan menjadi Tekanan	5
III METODE	6
3.1 Lokasi dan Waktu	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Teknik Pengumpulan Data	6
3.4 Analisis Data	6
3.5 Tahapan Penelitian	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Perancangan Alat Monitoring Tekanan Air	9
4.2 Pengujian Rancangan Alat	16
4.3 Analisis Data	18
4.4 Pengembangan Alat	19
V SIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	28



DAFTAR TABEL

1	Perhitungan standar deviasi	18
2	Penentuan rentang nilai	18
3	Perhitungan standar <i>error</i>	19

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir tahapan kerja	8
2	Arduino uno	9
3	SIM900A	10
4	Sensor tekanan	10
5	Alur kerja alat	11
6	Skema rangkaian alat	11
7	Skema penempatan sensor	16
8	Tampilan <i>website ThingSpeak</i>	17
9	(a) Fitur alarm, (b) Rekap data	17
10	Ilustrasi box pelindung	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Rancangan alat monitoring	24
2	Dokumentasi penelitian	25
3	Diagram alir sistem	26
4	Perbandingan hasil alat dengan hasil manometer	27