

PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM MONITORING POLA PERGERAKAN CANGKANG KIJING (*Pilsbryoconcha exilis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN LIMBAH CAIR

AKMAL MUZHAFAR AHMAD



TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

- 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.

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.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Tugas Akhir dengan judul “Perancangan *Prototype* Sistem Monitoring Pola Pergerakan Cangkang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Bioindikator Pencemaran Limbah Cair” 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 proyek tugas akhir ini.

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

Bogor, Oktober 2025

Akmal Muzhaffar Ahmad
J0313211140

ABSTRAK

AKMAL MUZHAFAR AHMAD. Perancangan *Prototype* Sistem Monitoring Pola Pergerakan Cangkang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Bioindikator Pencemaran Limbah Cair. Dibimbing oleh EMIL WAHDI.

Air merupakan sumber daya alam penting yang menopang kehidupan dan keseimbangan ekosistem. Aktivitas manusia yang meningkat menyebabkan pencemaran air yang berdampak pada lingkungan dan kesehatan. Pemantauan kualitas air secara berkelanjutan diperlukan agar perubahan kondisi perairan dapat terdeteksi sejak dini. Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring digital untuk mengetahui pola pergerakan buka tutup cangkang kijing air tawar (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai bioindikator tingkat pencemaran limbah cair. Data hasil pembacaan sensor direkam dan dianalisis secara digital untuk melihat respons kijing terhadap berbagai jenis limbah. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu merekam variasi pola pergerakan kijing dengan akurat, sehingga berpotensi digunakan sebagai alat pendeteksi pencemaran air secara efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci : bioindikator, kijing air tawar, kualitas air, pencemaran, sistem monitoring

ABSTRACT

AKMAL MUZHAFAR AHMAD. Prototype Design of a Monitoring System for the Movement Pattern of the Musing Shell (*Pilsbryoconcha exilis*) as a Bioindicator of Liquid Waste Pollution. Supervised by EMIL WAHDI.

Water is a vital natural resource that sustains life and ecosystem balance. Increasing human activity leads to water pollution, which impacts the environment and health. Continuous monitoring of water quality is necessary to detect changes in water conditions early. This study aims to design a digital monitoring system to determine the opening and closing movement patterns of freshwater mussel shells (*Pilsbryoconcha exilis*) as a bioindicator of liquid waste pollution levels. Data from sensor readings are recorded and digitally analyzed to determine the mussel's response to various types of waste. The results show that the system is able to accurately record variations in mussel movement patterns, thus having the potential to be used as an efficient and sustainable water pollution detection tool.

Keyword : bioindicators, freshwater mussels, monitoring systems, pollution, water quality



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 *PROTOTYPE* SISTEM MONITORING POLA PERGERAKAN CANGKANG KIJING (*PILSBRYOCONCHA EXILIS*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN LIMBAH CAIR

AKMAL MUZHAFAR AHMAD

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

**PROGRAM STUDI TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
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.

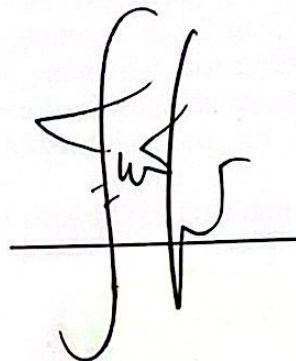
Judul Laporan Akhir : Perancangan *Prototype* Sistem Monitoring Pola Pergerakan Cangkang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Bioindikator Pencemaran Limbah Cair

Nama : Akmal Muzhaffar Ahmad

NIM : J0313211140

Disetujui oleh

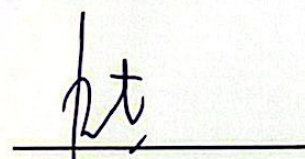
Pembimbing:
Emil Wahdi, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

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

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




Tanggal Ujian: 20 Oktober 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. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei sampai September tahun 2025 adalah “Perancangan *Prototype* Sistem Monitoring Pola Pergerakan Cangkang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Bioindikator Pencemaran Limbah Cair”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Beata Ratnawati, S.T.,M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, dan Bapak Emil Wahdi, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan banyak memberi saran serta arahan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, keluarga, teman yang telah memberikan dukungan, do'a dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Oktober 2025

Akmal Muzhaffar Ahmad

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
II PENDAHULUAN	1
2.1 Latar Belakang	1
2.2 Rumusan Masalah	2
2.3 Tujuan	2
2.4 Manfaat	2
III TINJAUAN PUSTAKA	3
3.1 Kijing (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>)	3
3.2 Sensor <i>Linear Potentiometer KTR series</i>	4
3.3 ESP32	5
3.4 Kode Dasar Arduino	6
IV METODE	9
4.1 Lokasi dan Waktu	9
4.2 Metode Pembuatan dan Data Pendukung Produk	9
4.3 Prosedur Kerja	10
4.4 Tahapan Penelitian	11
V HASIL PEMBAHASAN	14
5.1 Perancangan Alat Monitoring Pola Pergerakan Cangkang Kijing	14
5.2 Pola Pergerakan Cangkang Kijing Terhadap Limbah Cair	18
5.3 Log Data Digital	22
5.4 Pengembangan Alat	23
VI SIMPULAN DAN SARAN	25
6.1 Simpulan	25
6.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28



DAFTAR TABEL

1	Perlakuan konsentrasi limbah cair	10
---	-----------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Diagram alir penelitian	12
2	Gambar 2 Mikrokontroler ESP32	14
3	Gambar 3 Sensor <i>linear potentiometer</i>	15
4	Gambar 4 Skema rangkaian alat	15
5	Gambar 5 Diagram alur tahapan kerja alat	16
6	Gambar 6 Log data digital dengan Tera Term	23
7	Gambar 7 Arduino mega	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Program coding dengan arduino ide	29
2	Kalibrasi esp32 dengan program arduino ide	30
3	<i>Connecting</i> serial port esp32 dengan tera term	31
4	Log data dengan format CSV	32

@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.