



PENGEMBANGAN SISTEM SICITA BERBASIS IOT UNTUK PEMANTAUAN SEDIMENTASI PADA SUNGAI CILIWUNG

HAUZAN HANIF KHAIRULLAH



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 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.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Si Cita Berbasis IoT untuk Pemantauan Sedimentasi pada Sungai Ciliwung” 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 Akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Hauzan Hanif Khairullah
J0404221106



@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.



ABSTRAK

HAUZAN HANIF KHAIRULLAH. Pengembangan Sistem SiCita Berbasis IoT untuk Pemantauan Sedimentasi pada Sungai Ciliwung. Dibimbing oleh FALDIENA MARCELITA.

Sistem pemantauan sedimentasi sungai secara manual dinilai kurang efisien dan memakan biaya operasional yang tinggi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Cerdas Informasi Sedimentasi (SiCita) berbasis *Internet of Things* (IoT) pada Sungai Ciliwung. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32-S3, sensor ultrasonik A01NYUB, serta sistem catu daya panel surya mandiri untuk memastikan operasional perangkat secara kontinu di luar ruangan. Data jarak yang dibaca oleh sensor dikonversi menjadi kedalaman air, lalu dianalisis menggunakan metode regresi linear sederhana pada sisi peladen. Pengujian lapangan dari Januari hingga April 2025 dengan 10.277 data valid menunjukkan tren penurunan kedalaman sebesar -0,0432 cm/hari, yang mengindikasikan pendangkalan sungai secara perlahan, meski belum signifikan secara statistik. Sistem juga berhasil menampilkan data pemantauan secara *real-time* melalui aplikasi *mobile* dan sukses mengirimkan peringatan dini melalui *push notification* Firebase ketika terjadi anomali muka air.

Kata kunci: ESP32-S3, *Internet of Things*, regresi linear, sedimentasi, Sungai Ciliwung.

ABSTRACT

HAUZAN HANIF KHAIRULLAH. *Development of IoT-Based SiCita System for Sedimentation Monitoring in the Ciliwung River*. Supervised by FALDIENA MARCELITA.

Conventional manual river sedimentation monitoring systems are considered inefficient and costly. This study aims to develop an Internet of Things (IoT)-based Intelligent Sedimentation Information System (SiCita) for the Ciliwung River. The system utilizes an ESP32-S3 microcontroller, an A01NYUB ultrasonic sensor, and an independent solar panel power supply to ensure continuous outdoor operation. The measured distance data is converted into water depth and analysed using a simple linear regression method on the server side. Field testing from January to April 2025 with 10,277 valid data points showed a depth reduction trend of -0.0432 cm/day, indicating slow river shallowing, although it is not yet statistically significant. The system also successfully displays real-time monitoring data through a mobile application and reliably sends early warnings via Firebase push notifications when water level anomalies occur.

Keywords: Ciliwung River, ESP32-S3, Internet of Things, linear regression, sedimentation.



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 2026
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.

PENGEMBANGAN SISTEM SICITA BERBASIS IOT UNTUK PEMANTAUAN SEDIMENTASI PADA SUNGAI CILIWUNG

HAUZAN HANIF KHAIRULLAH

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada Ujian Laporan Akhir: Dr. Sony Hartono Wijaya, M.Kom.



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.



Judul Proyek Akhir : Pengembangan Sistem Si Cita Berbasis IoT untuk
Pemantauan Sedimentasi pada Sungai Ciliwung
Nama : Hauzan Hanif Khairullah
NIM : J0404221106

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:
Faldiena Marcelita, S.T., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI. 201811198611192014

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



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan dengan tepat waktu dengan judul "Pengembangan Sistem SiCita Berbasis IoT untuk Pemantauan Sedimentasi pada Sungai Ciliwung". Laporan proyek akhir ini merupakan hasil dari kegiatan penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium IoT, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor dan segmen Anak Sungai Ciliwung di depan Universitas Trisakti, Jakarta Barat.

Tujuan dari penulisan laporan proyek akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Menyadari penyusunan laporan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan doa sekaligus dukungan baik secara moral maupun material selama penulis menjalankan studi di Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima kasih kepada Faldiena Marcelita, S.T., M.Kom., sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, ilmu serta masukannya sehingga terciptanya laporan proyek akhir ini. Terima kasih kepada Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T., selaku Dekan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima kasih kepada teman-teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 59 Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor atas kebersamaannya selama ini. Semoga kita dapat meraih cita-cita serta menjadi individu yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun masyarakat. Akhir kata, penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Juli 2026

Hauzan Hanif Khairullah



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam Pemantauan Lingkungan	4
2.2 Dinamika Sedimentasi Sungai	5
2.3 Tingkat Sedimentasi Sungai Ciliwung	5
2.4 Mikrokontroler ESP32-S3	8
2.5 Sensor Ultrasonik A01NYUB	8
2.6 Sistem Catu Daya Mandiri	9
2.7 Arsitektur Perangkat Lunak dan Platform <i>Cloud</i>	10
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	13
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	13
3.3 Prosedur Kerja	14
3.4 Daftar Komponen	15
3.5 Desain Sistem	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Perancangan Perangkat Keras Sistem	27
4.2 Pengolahan Data dan Analisis Tren Sedimentasi	30
4.3 Implementasi Aplikasi <i>Mobile</i>	34
V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46
RIWAYAT HIDUP	62



DAFTAR TABEL

1	Laju sedimentasi Sungai Grogol	6
2	Daftar komponen perangkat keras	15
3	Daftar komponen perangkat lunak	16
4	Distribusi tegangan dan alur kelistrikan komponen	18
5	Rekapitulasi data mentah sensor per bulan	30
6	Rata-rata kedalaman air (a) per bulan	31
7	Perhitungan manual data 7 hari pertama	32
8	Rekapitulasi hasil regresi linear pada kedalaman air (a) per periode	33
9	Data curah hujan dengan rata-rata kedalaman air bulanan	34

DAFTAR GAMBAR

1	Gambaran <i>Internet of Things</i>	4
2	Titik pemantauan kualitas air sungai di seluruh DKI Jakarta	5
3	Titik pemantauan kualitas air sungai di seluruh DKI Jakarta	6
4	Komponen Mikrokontroler ESP32-S3	8
5	Komponen Sensor Ultrasonik A01NYUB	9
6	Solar Charge Controller (SCC)	9
7	Logo Android Studio	10
8	Logo Supabase	11
9	Logo Railway	11
10	Logo Firebase	12
11	Ilustrasi perhitungan kedalaman air	13
12	Prosedur kerja	14
13	Skematik rangkaian	17
14	Diagram blok	19
15	Diagram alir catu daya solar panel	20
16	Diagram alir pengambilan data sensor	21
17	Diagram alir pengiriman data	23
18	Diagram alir perangkat lunak	24
19	Desain 3D alat	25
20	Ukuran desain 3D	25
21	Skema rangkaian sistem	27
22	Hasil rangkaian sistem	28
23	Hasil kedua box rangkaian sistem	28
24	Implementasi <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	29
25	Inisialisasi sistem di Sungai Ciliwung	30
26	Grafik regresi linear tren kedalaman air sungai	32
27	Diagram arsitektur sistem	35
28	<i>Dasboard</i> pemantauan <i>backend</i> Node.js pada Railway	36
29	Skema <i>Entity Relationship Diagram</i> PostgreSQL pada Supabase	37
30	Antarmuka halaman <i>Login</i> pengguna	38
31	Antarmuka halaman <i>dashboard</i> pemantauan	39
32	Antarmuka halaman riwayat sensor dengan tabel <i>log</i> data	39
33	Antarmuka halaman riwayat peringatan (<i>alert</i>)	40



34	Antarmuka halaman detail dengan visualisasi grafik	41
35	Pengujian keberhasilan penerimaan <i>push notification</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Jadwal pelaksanaan proyek akhir	47
2	Lampiran 2 Kode program utama di ESP32-S3	48
3	Lampiran 3 Data mentah ketinggian air 1 Januari 2025 sampai 6 Januari 2025	56



@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.