

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IOT)
DALAM MONITORING PARAMETER FISIS KERAMBA
IKAN DI SUNGAI KAHAYAN KOTA PALANGKA RAYA**

SKRIPSI



**OLEH
IBNU SINA
223020901010**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA**

2026

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IOT)
DALAM MONITORING PARAMETER FISIS KERAMBA
IKAN DI SUNGAI KAHAYAN KOTA PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Pada Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

OLEH

IBNU SINA

223020901010

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

PALANGKA RAYA

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*Implementasi Teknologi Internet of Things (IoT) dalam Monitoring Parameter Fisis Keramba Ikan di Sungai Kahayan Kota Palangka Raya*" adalah karya saya sendiri yang dibuat dengan arahan dosen pembimbing. Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk dalam skripsi ini, telah saya nyatakan dengan benar. Dengan ini, Saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Palangka Raya.

Palangka Raya, Juli 2026

Nama : Ibnu Sina

NIM : 223020901010

Tanda Tangan :



HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

Judul : Implementasi Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Monitoring
Parameter Fisis Keramba Ikan di Sungai Kahayan Kota Palangka
Raya

Nama : Ibnu Sina

NIM : 223020901010

Palangka Raya, 14 Agustus 2026

Disetujui oleh:

1. Pembimbing I : Ir. Wilson Jefriyanto, S.Si., M.Si.

2. Pembimbing II : Kadek Ayu Cintya Adelia, M.Si.

3. Penguji I : Neny Kurniawati S.Si., M.Si.

4. Penguji II : Reni Agustiani, M.Si.

Mengetahui,



Dekan FMIPA

Prof. Dr. Agus Haryono, M.Si.
NIP. 19640805 198903 1 003

Koordinator Program Studi Fisika

Ir. Wilson Jefriyanto, S.Si., M.Si.
NIP. 19930109 202203 1 004

Nama : Ibnu Sina
Program Studi : Fisika
Judul Skripsi : Implementasi Teknologi *Internet of Things* (IoT)
dalam Monitoring Parameter Fisis Keramba Ikan
di Sungai Kahayan Kota Palangka Raya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem monitoring parameter fisis kualitas air pada keramba ikan di Sungai Kahayan, Kota Palangka Raya. Sistem yang dikembangkan menggunakan Arduino Uno sebagai pusat pengolah data dan NodeMCU ESP8266 sebagai modul komunikasi untuk mengirimkan data melalui jaringan Wi-Fi ke *platform ThingSpeak*. Parameter kualitas air yang dipantau meliputi pH, kekeruhan (*Turbidity*), dan *Total Dissolved Solids* (TDS) menggunakan sensor pH E-201C, sensor *Turbidity* SEN0189, dan sensor TDS DFRobot. Pengujian sistem dilakukan melalui tahap karakterisasi dan kalibrasi sensor dengan lima kali pengulangan pengukuran pada setiap variasi sampel. Hasil pengukuran sensor dibandingkan dengan alat referensi, yaitu *Water Quality Tester* YG-9909 untuk parameter pH dan TDS serta *Turbidity* Meter Digital TN500 untuk parameter kekeruhan. Reliabilitas sistem dievaluasi berdasarkan nilai standar deviasi hasil pengukuran berulang untuk mengetahui tingkat konsistensi data yang dihasilkan sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pH memiliki nilai standar deviasi sebesar 0,0071–0,0179, sensor kekeruhan sebesar 0–2,3875 NTU, dan sensor TDS sebesar 0,0233–0,7884 ppm pada variasi sampel yang digunakan. Nilai standar deviasi tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran sensor memiliki penyebaran yang relatif kecil pada pengukuran berulang sehingga sistem mampu menghasilkan data yang konsisten. Selain itu, sistem berhasil mengirimkan dan menampilkan data parameter kualitas air secara *real time* pada *platform ThingSpeak*. Dengan demikian, sistem monitoring berbasis IoT yang dirancang dapat digunakan untuk pemantauan parameter kualitas air pada keramba ikan secara *real time* serta memiliki reliabilitas yang baik berdasarkan konsistensi hasil pengukuran berulang.

Kata kunci: *Internet of Things*, monitoring kualitas air, pH, *Total Dissolved Solids*, *turbidity*, standar deviasi, *ThingSpeak*.

Name : Ibnu Sina
Study Program : Fisika
Title of Thesis : Implementation of Internet of Things (IoT) Technology for Monitoring Physical Parameters of Fish Cages in the Kahayan River, Palangka Raya City

ABSTRACT

This study aims to implement Internet of Things (IoT) technology in a physical parameter monitoring system for water quality in fish cages in the Kahayan River, Palangka Raya City. The developed system uses an Arduino Uno as the main data processing unit and a NodeMCU ESP8266 as a communication module to transmit data via a Wi-Fi network to the ThingSpeak platform. The monitored water quality parameters include pH, turbidity, and Total Dissolved Solids (TDS), measured using an E-201C pH sensor, SEN0189 turbidity sensor, and DFRobot TDS sensor. System testing was conducted through sensor characterization and calibration stages with five measurement repetitions for each sample variation. The sensor measurement results were compared with reference instruments, namely the Water Quality Tester YG-9909 for pH and TDS parameters and the Digital Turbidity Meter TN500 for turbidity measurements. System reliability was evaluated based on the standard deviation of repeated measurements to determine the consistency of the data generated by the sensors. The test results showed that the pH sensor produced standard deviation values ranging from 0.0071 to 0.0179, the turbidity sensor from 0 to 2.3875 NTU, and the TDS sensor from 0.0233 to 0.7884 ppm for the sample variations used. These standard deviation values indicate that the sensor measurements have relatively low data dispersion in repeated measurements, demonstrating that the system is capable of producing consistent measurement results. In addition, the system successfully transmitted and displayed water quality parameter data in real time on the ThingSpeak platform. Therefore, the developed IoT-based monitoring system can be used to monitor water quality parameters in fish cages in real time and demonstrates good reliability based on the consistency of repeated measurement results.

Keywords: Internet of Things, water quality monitoring, pH, Total Dissolved Solids, turbidity, standard deviation, ThingSpeak.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Yang Maha Esa karena atas Rahmat-Nya, penelitian ini yang berjudul “Implementasi Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Monitoring Parameter Fisis Keramba Ikan di Sungai Kahayan Kota Palangka Raya” dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih yang paling utama penulis sampaikan kepada ibunda tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang yang tak terbatas dalam setiap langkah. Tanpa restu dan pengorbanan beliau, perjalanan ini tidak akan terwujud.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agus Haryono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Ir. Wilson Jefriyanto, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan penelitian ini.
3. Ibu Kadek Ayu Cintya Adelia, M.Si., selaku dosen pembimbing II, yang dengan sabar memberikan dukungan, saran, dan koreksi demi kesempurnaan penelitian ini.
4. Ibu Neny Kurniawati S.Si., M.Si., selaku dosen penguji I, atas kritik, pertanyaan yang membangun, serta saran ilmiah yang sangat memperkaya kualitas penelitian ini.
5. Ibu Reni Agustiani, M.Si., selaku dosen penguji II, atas evaluasi, masukan konstruktif, serta perhatian terhadap detail yang turut menyempurnakan penelitian ini.
6. Bapak Samsul Arifin, S.Pd., M.Si., selaku dosen yang membantu dalam penelitian, yang dengan sabar memberikan dukungan, saran, dan koreksi yang membangun dalam penelitian ini.

7. Bapak Luqman Hakim, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan arahan, motivasi, dan pendampingan selama masa studi.
8. Seluruh dosen di Program Studi Fisika, yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan yang menjadi bekal dalam penyelesaian penelitian ini.
9. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Fisika, yang telah menjadi rekan diskusi, saling mendukung dalam proses perkuliahan maupun penyusunan tugas akhir ini. Kebersamaan, semangat, dan kebersahajaan kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.
10. Teman-teman asrama yang selalu support.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar penelitian ini dapat berkembang lebih baik kedepannya.

Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan, dan semoga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang yang berkaitan.

Palangka Raya, Juli 2026

Ibnu Sina

NIM: 223020901010

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sungai Kahayan.....	6
2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam Monitoring Kualitas Air	8
2.3 Mikrokontroler Arduino Uno	9
2.4 NodeMCU ESP8266	11
2.5 <i>Platform Thingspeak</i>	13
2.6 Akuisisi Data Sensor	14
2.7 Sensor pH Air	14
2.8 Sensor Kekeruhan (<i>Turbidity</i>).....	17
2.9 Sensor <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS).....	19
2.10 Penelitian Terdahulu.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.1.1 Waktu Penelitian.....	24
3.1.2 Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat, Komponen dan Perangkat Lunak	25

3.2.1	Alat dan Bahan.....	25
3.2.2	Komponen.....	25
3.2.3	Perangkat Lunak.....	26
3.3	Metode Penelitian.....	26
3.4	Perancangan Sistem.....	28
3.4.1	Diagram Blok Sistem	28
3.4.2	Rangkaian Sistem.....	29
3.4.3	Desain Alat Monitoring.....	29
3.5	Pengujian Sensor dan Kalibrasi Sensor.....	31
3.5.1	Prosedur Pengujian.....	31
3.5.2	Karakterisasi Sensor.....	32
3.5.3	Kalibrasi Sensor	32
3.5.4	Evaluasi Galat Pengukuran	33
3.6	Visualisasi Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Perancangan Sistem	36
4.2	Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor	37
4.2.1	Pengujian Karakterisasi Sensor.....	38
4.2.2	Pengujian Kalibrasi Sensor	42
4.2.3	Analisis Akurasi Sistem Monitoring Berbasis IoT	49
4.2.4	Analisis Reliabilitas Sistem Monitoring Berbasis IoT.....	51
4.3	Visualisasi <i>Platform ThingSpeak</i>	52
4.4	Analisis Data Rata-Rata Harian	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
Lampiran 1 Perhitungan Standar Deviasi (SD).....		64
Lampiran 2 Perhitungan <i>Error</i>		69
Lampiran 3 Perhitungan rata rata Error		73
Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian Sensor		74
Lampiran 5 Dokumentasi Kalibrasi Sensor.....		77

Lampiran 6 Data Pengujian dan Kalibrasi.....	79
Lampiran 7 Program Sistem.....	81
Lampiran 8 Dokumentasi Lainnya	90
Lampiran 9 Spesifikasi Alat Referensi.....	91
Lampiran 10 Hasil Uji Sampel Kekeruhan.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sungai Kahayan.....	6
Gambar 2. 2 Arduino Uno.....	10
Gambar 2. 3 pin input/output arduino UNO.....	10
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP8266	12
Gambar 2. 5 Skematik pin pada board NodeMCU ESP8266	12
Gambar 2. 6 <i>Platform Thingspeak</i>	13
Gambar 2. 7 Arsitektur akuisisi data sensor.....	14
Gambar 2. 8 Ion Konsentrasi	15
Gambar 2. 9 Modul Sensor pH-4502C	16
Gambar 2. 10 Probe sensor pH E-201C	16
Gambar 2. 11 Sensor Kekeruhan (<i>Turbidity Sensor</i>)	18
Gambar 2. 12 Prinsip Kerja Sensor TDS	20
Gambar 2. 13 Modul Sensor TDS DFRobot	21
Gambar 2. 14 Probe dan Sensor TDS DFRobot	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3. 3 Rangkaian Sistem.....	29
Gambar 3. 4 Desain Alat Monitoring.....	30
Gambar 3. 5 Tampilan <i>ThingSpeak</i>	30
Gambar 3. 6 Visualisasi <i>ThingSpeak</i> Kekeruhan.....	35
Gambar 3. 7 Visualisasi <i>ThingSpeak</i> pH.....	35
Gambar 3. 8 Visualisasi <i>ThingSpeak</i> TDS.....	35
Gambar 4. 1 Perangkat keras sistem monitoring	36
Gambar 4. 2 Pemasangan dan pengujian sistem di lokasi	37
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Tegangan Modul Sensor pH Meter	38
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Tegangan Modul Sensor Kekeruhan.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Tegangan Modul Sensor TDS	41
Gambar 4. 6 Grafik Kalibrasi Sensor pH.....	43
Gambar 4. 7 Grafik Kalibrasi Sensor Kekeruhan	45
Gambar 4. 8 Grafik Kalibrasi Sensor <i>Total Dissolved Solids</i>	47

Gambar 4. 9 <i>Channels ThingSpeak</i>	52
Gambar 4. 10 Visualisasi pH	53
Gambar 4. 11 Visualisasi <i>Turbidity</i>	53
Gambar 4. 12 Visualisasi TDS.....	54
Gambar 4. 13 Grafik Rata-Rata Harian Sensor pH.....	54
Gambar 4. 14 Grafik Rata-Rata Harian Sensor <i>Turbidity</i>	55
Gambar 4. 15 Grafik Rata-Rata Harian Sensor TDS	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	11
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	12
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor pH E-201C	17
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Turbidity</i> Sensor (Kekeruhan Air) SEN0189	19
Tabel 2.5 Spesifikasi sensor TDS DFRobot.....	22
Tabel 3.1 Alur Kegiatan.....	24
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 3.3 Komponen.....	25
Tabel 3.4 Perangkat Lunak	26
Tabel 4.1 Data Hubungan Tegangan Modul Sensor pH Meter.....	38
Tabel 4.2 Data Hubungan Tegangan Modul Sensor Kekeruhan.....	39
Tabel 4.3 Data Hubungan Tegangan Modul Sensor TDS.....	41
Tabel 4.4 Data Kalibrasi Sensor pH Meter	42
Tabel 4.5 Data Kalibrasi Sensor Kekeruhan	44
Tabel 4.6 Data Kalibrasi Sensor TDS	47
Tabel 4.7 Ringkasan Hasil Analisis Akurasi Sensor.....	49
Tabel 4.8 Hasil Analisis Standar Deviasi Sensor	50
Tabel 4.9 Data Rata Rata Harian Senso	54

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., Ray Kentkhute, & Lutfiah Nur Hasinah. (2023). *Water Quality Of The Kahayan River, Palangka Raya, Central Kalimantan: Kualitas Air Sungai Kahayan, Palangka Raya, Kalimantan Tengah*. BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, 11(1), 56–63. <https://doi.org/10.37304/balanga.v11i1.10747>
- Adzim, M. I. K., Javanas, I., Prakoso, S. D., Putra, M. P. S., & Bachri, A. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu, pH dan Kejernihan Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis *Internet Of Things* (IoT). Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer Triac. <https://journal.trunojoyo.ac.id/triac>
- Anshori, M., Sari, N., & Nasrulloh, A. V. (2022). *Design of Water Turbidity Measurement Using Arduino Uno R3 on the Martapura River*. Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, 19(3). DOI: 10.20527/flux.v19i3.12959
- Ayu, R. W. S., Basani, Y., Adelia, K. A. C., & Yumia, M. (2025). Analisis Variasi Spasial dan Temporal Parameter Kualitas Air Sungai Kahayan: Implikasi Terhadap Proses *Self-Purification*. *Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application*, 5(1), 411–419. <https://doi.org/10.59632/magnetic.v5i1.491>
- Badruzzaman, N., Bhakti, H., & Bachri, O. S. (2024). Implementasi Sistem Monitoring Suhu Dan Ph Air Kolam Budidaya Ikan Lele Menggunakan Arduino Esp8266 Dan Arduino Ide. Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5355>
- Bennet Praba, M. S., Rengaswamy, N., Vishal, & Deepak, O. (2018). *IoT Based Smart Water System*. 2018 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES), 1041–1045. <https://doi.org/10.1109/CESYS.2018.8723969>
- Badrut. (2016). *Biologizone*. <https://biologi-zone.blogspot.com/2016/03/biokimia-dasar-asam-basa-ph-dan-buffer.html>
- Cahyo, N. D., Alhisyam, M. R., & Nurhadi, M. H. (2023). Implementasi Mikroservis Untuk Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Berbasis IoT. *eProceedings of Engineering*, 12(3).
- Chuzaini, F. (2022). IoT Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu, pH, dan *Total Dissolved Solids* (TDS). Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI), 11(3), 46–56.

- Cimpleo. (2020). Arduino pH-meter using PH-4502C. <https://cimpleo.com/blog/simple-arduino-ph-meter/>, diakses pada 29 Oktober 2025 pukul 19.10 WIB.
- Datasheet. (2019). SEN0244. <https://www.applicationdatasheet.com/pdf/dfrobot/509134/sen0244.html>, diakses pada 29 Oktober 2025 pukul 21.15 WIB
- Desnanjaya, I. G. M. N., Nugraha, I. M. A., & Ariana, A. A. G. B. (2025). *Improved Design And Accuracy Of Real-Time Water Quality And Filtering Systems For Application In Iot-Based Aquaculture*. Jurnal Riset Akuakultur, 27–47. <https://doi.org/10.15578/jra.20.1.2025.27-47>
- Folasade Dahunsi & Ambode Adetunji. (2025). *Development Of IoT Water Quality Monitoring System*. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29535.16807>
- Goi, A. D., & Nasrul, M. (2025). Pengaruh Kualitas Air terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Ikan Budidaya. Jurnal Pendidikan Mosikolah, 4(2). <https://pendidikan.e-jurnal.web.id>
- Forum Arduino. (2017). pH Sensor *Detection Circuit Design*. <https://forum.arduino.cc/t/ph-sensor-detection-circuit-design/478631>, diakses pada 30 Oktober 2025 pukul 20.30 WIB.
- Hermawan, D., Ardianor, A., Redin, H., & Sinaga, S. (2024). Analisis Beban Pencemar Maksimum Air Limbah Kelapa Sawit Menggunakan Model Qual2kw Di Sungai Kahayan Kabupaten Pulang Pisau. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(3), 689–701. <https://doi.org/10.59188/jcs.v3i3.653>
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. (2014). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno. Jurnal Teknologi Elektro, 5(3). <https://doi.org/10.22441/jte.v5i3.769>
- Ikhsan, M. A., Yahya, M., & Fiolana, F. A. (2018). Pendeteksi Kekeruhan Air Di Tandon Rumah Berbasis Arduino Uno. Jurnal Qua Teknika, 8(2). <http://qua.unisbablitar.ejournal.web.id>
- IoT Analytics ThingSpeak Internet of Things. (2025). <https://thingspeak.mathworks.com/>, diakses pada 25 Oktober 2025 pukul 20.00 WIB.
- Irawan, Y., Febriani, A., Wahyuni, R., & Devis, Y. (2021). *Water Quality Measurement and Filtering Tools Using Arduino Uno, PH Sensor and TDS Meter Sensor*. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(5). <https://doi.org/10.18196/jrc.25107>
- Kim, C., Kim, G.-S., & Univ. of Seoul. (2017). *Calibration of Environmental Sensor Data Using a Linear Regression Technique*. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, Volume-2(Issue-1), 715–719.

<https://doi.org/10.31142/ijtsrd7060>

- Kristiyanto, A., Fikriah, F. K., Inkiriwang, R., & Andriansah, Z. (2023). Monitoring dan Klasifikasi Kualitas Air Kolam Ikan Gurami Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Metode *Naive Bayes*. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, 7(2), 155–167. <https://doi.org/10.31603/komtika.v7i2.10200>
- Kristiyanto, A., Suryadi, A., Romansyah, A., Madani, N. I., & Supiah, R. A. (2024). Memonitor Kualitas Air Kolam Ikan Nila Berbasis *Internet Of Things* di Desa Bugel, Padarincang, Serang, Banten. *Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 53–58. <https://doi.org/10.32722/mapnj.v7i2.6603>
- Lee, H., Kang, J., Kim, S., Im, Y., Yoo, S., & Lee, D. (2020). *Long-Term Evaluation and Calibration of Low-Cost Particulate Matter (PM) Sensor*. *Sensors*, 20(13), 3617. <https://doi.org/10.3390/s20133617>
- Leonardo, L., Elvince, R., & Ardianor, A. (2020). Pengaruh Air Limbah Kota Palangka Raya Pada Kualitas Air Sungai Kahayan. *Journal of Environment and Management*.
- Li, Y., Mao, Y., Xiao, C., Xu, X., & Li, X. (2020). *Flexible pH sensor based on a conductive PANI membrane for pH monitoring*. *RSC Advances*, 10(1), 21–28. <https://doi.org/10.1039/C9RA09188B>
- Muhammad Yusri, Yani Maulita, & Hermansyah Sembiring. (2024). Penerapan IoT dalam Monitoring dan Pengendalian Kualitas Air. *Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*, 2(4), 231–242. <https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.250>
- Nasbey, Hadi, Saputra, A., & Subekti, M. (2024). Karakterisasi Sensor Tds Sen-0244 dan Sensor Ph-4502c dalam Implementasinya pada Penanaman Hidroponik. XII. <https://doi.org/doi.org/10.21009/03.1201.FA22>
- Noor, A. (2020). Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan *Turbidity Sensor* Dan *Arduino* Berbasis *Web Mobile*. *Joutica*, 5(1), 316. <https://doi.org/10.30736/jti.v5i1.329>
- Nyebat Ilmu NodeMCU ESP8266. (2017). <https://www.nyebartilmu.com/apa-itu-module-NodeMCU-esp8266/>, diakses pada 26 Oktober 2025 pukul 19.00 WIB.
- Perikanan, D. (2022). Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (Lkip) Tahun 2022 Dinas Perikanan Kota Palangka Raya. Dinas Perikanan Kota Palangka Raya, diakses pada 27 Oktober 2025 pukul 20.00 WIB.
- Pharma, F. (2023). TDS Meter working & its Principle 2023 . <https://flairpharma.com/tds-meter/>, diakses pada 26 Oktober 2025 pukul 23.25 WIB.

- Riady, R. R. (2019). Analisis Debit Aliran Sungai Kahayan Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 8(02), 82–88. <https://doi.org/10.20527/jtb.v8i02.158>
- Scientific, A. (2021). *How Do Conductivity Meter Work? Atlas Scientific*. <https://atlas-scientific.com/blog/how-do-conductivity-meters-work/>, diakses pada 12 Oktober 2025 pukul 20.00 WIB.
- Setiawan, F., & Santoso, B. (2025). *IoT Implementation for Adjustment Automatic pH and TDS/EC Parameters on the System Hydroponics Lettuce. Applied Science and Technology Research Journal*, 4(1). <https://journal.upy.ac.id/index.php/ASTRO/index>
- Shete, R. P., Bongale, A. M., & Dharrao, D. (2024). *Iot-Enabled Effective Real-Time Water Quality Monitoring Method For Aquaculture. MethodsX*, 13, 102906. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2024.102906>
- Sobri, S., Prayitno, P., Basino, B., & Nurhayat, N. (2021). *Automatic Water Quality Monitoring System With Real-Time Data Type Based on Internet of Things (IOT) for Vannamei Shrimp Farming. Urecol Journal. Part E: Engineering*, 1(2), 52–63. <https://doi.org/10.53017/uje.64>
- Sugiharto, W. H., Susanto, H., & Prasetijo, A. B. (2023). *Real-Time Water Quality Assessment via IoT: Monitoring pH, TDS, Temperature, and Turbidity. Ingénierie Des Systèmes d'Information*, 28(4), 823–831. <https://doi.org/10.18280/isi.280403>
- Sumarahinsih, A., Mahendra, S. A. E., & Nafsi, M. Z. D. (2023). Deteksi Kekeruhan untuk Memantau Kualitas Air Berbasis IoT. *TELKA - Telekomunikasi Elektronika Komputasi dan Kontrol*, 9(1), 74–83. <https://doi.org/10.15575/telka.v9n1.74-83>
- Suryono. (2018). Teknologi Sensor. In Anies.Staff.Gunadarma.Ac.Id.
- TripTrus Sungai Kahayan. (2025). TripTrus. <https://www.triptrus.com/destination/397/>, diakses pada 15 Oktober 2025 pukul 20.00 WIB.
- Utami, A. R., Erlangga, M., & Sugiarto, K. (2024). Rancang Bangun Monitoring dan Pengendali Suhu, pH dan Kekeruhan Air pada Smart Akuarium. *SPECTA Journal of Technology*, 8(1), 69–82. <https://doi.org/10.35718/specta.v8i1.1171>
- Wahyuningsih, H., Jumilawaty, E., & Nasution, T. I. (2025). Pengembangan Teknologi IoT Sebagai Pemantau Kualitas Air Budidaya Ikan di Desa Lubuk Kasih, Berandan barat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. *TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts*, 8(2). <https://doi.org/10.32734/lwsa.v8i2.2453>
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2016). *Probability & Statistics for*

Engineers & Scientists (9th Edition). Pearson Education, Inc.

- Wirman, R. P., Wardhana, I., & Isnaini, V. A. (2019). Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur *Total Dissolved Solids* (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air. *Jurnal Fisika*, 9(1), 37–46. <https://doi.org/10.15294/jf.v9i1.17056>
- Yanti, E. V., & Afianti, A. (2024). Upaya Pencegahan Stunting Melalui Pengawasan Kualitas Ikan Di Sungai Kahayan. *Prosiding Seminar Nasional Jilid 2 Universitas PGRI Palangka Raya Palangka Raya*, 17-18 Juli 2024.