



Rancangan Sistem Kontrol Alat Pencegah Kematian Ikan Pada Usaha Ikan Hias Dengan Sistem Kolam Akuarium Berbasis IoT Terintegrasi PLTS

Stieven Netanel Rumokoy¹, Stanley B. Dodie², I Gede Para Atmaja³, Stephy Beatrix Walukow⁴, Daisy D. G. Pangemanan⁵, Fitria Claudya Lahinta⁶, Sintya P. Junaedy⁷,
Adelaida Joroh⁸

Teknik Listrik, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado^{1,2,3}

Teknik Informatika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado^{4,6,7}

Konstruksi Bangunan Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado⁵

E-mail: rumokoy@polimdo.ac.id

Abstrak

Penelitian ini memiliki urgenitas untuk dilakukan karena ketahanan budidaya ikan hias dalam akuarium sangat tergantung pada pasokan energi listrik. Pada bagian sirkulasi air, diperlukan pompa listrik sebagai tenaga penggerakannya. Ketika terjadi pemadaman listrik dari sumber utama, pemilik usaha ikan hias harus menyediakan sumber energi listrik alternatif. Dalam konteks peternakan ikan skala besar, aspek lain yang penting dalam perawatan ikan hias adalah jadwal pemberian pakan yang tepat, keseimbangan pH air, pencahayaan yang memadai, serta pengawasan visual secara sistematis. Kesalahan dalam pengelolaan faktor-faktor ini dapat meningkatkan risiko kematian ikan hias.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan sistem kontrol otomatis beserta komponen elektriknya untuk mendapatkan sistem pemeliharaan ikan yang baik. Pendekatan metodologi dimulai dengan kajian literatur dan dilanjutkan dengan perancangan konseptual. Rancangan sistem pengontrolan dan pemantauan akan memanfaatkan teknologi IoT untuk mengontrol dan memantau proses pemeliharaan. Hasil penelitian ini berupa rancangan sistem pemeliharaan yang telah terintegrasi energi surya sebagai cadangan energi.

Kata kunci— Akuarium, Energi Surya, Usaha Ikan

1. PENDAHULUAN

Ikan hias telah menjadi salah satu hiburan yang populer dan diminati oleh berbagai lapisan masyarakat, baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Fenomena ini telah menjadi faktor penarik utama bagi para pengusaha, baik yang berskala kecil maupun besar, dalam melihat potensi bisnis di bidang ikan hias. Hal ini menunjukkan bahwa minat terhadap ikan hias telah membuka peluang bisnis yang menarik bagi para pelaku usaha. Pembudidayaan tetap membutuhkan proses penanganan khusus, apalagi jika jenis ikan yang dibudidayakan adalah ikan yang sensitif (Saibiq, Fathurahman, and Wicaksono 2022) (Marianis, Jasa, and Rahardjo 2022) (Wahyu Dewantoro and Muhamad Bahrul Ulum 2021). Selain itu pembudidaya ikan dapat juga memiliki pekerjaan sampingan yang berbeda dari bidang tersebut, sehingga menyebabkan masalah pada pemantauan kondisi hidup ikan. Jika air yang terlalu keruh dapat membuat ikan mudah terserang penyakit dan kualitas ikan akan menurun. Ikan hias memiliki kemampuan dalam berbagai kondisi yang sangat dipengaruhi oleh air, suhu dan keasaman (pH/Kemampuan Hidrogen), kecerahan air. Lingkungan hidup yang ideal untuk ikan hias rata-rata adalah suhu 25 – 32°C, pH 6 – 7, dan kecerahan air 30 – 60 cm (Faisal and Arum Puspita Lestari 2021) (Zahra et al. 2022) (Rahmad, Setiawan, and

Marsudi 2022). Batasan-batasan kualitas air saat budidaya ikan hias sangat berperan dalam menciptakan suasana alami yang sesuai dengan kebutuhan ikan hias untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan hias. Untuk menjaga kualitas diatas dibutuhkan energi listrik sebagai sumber energi dalam mendukung proses pemeliharaan ikan(S N Rumokoy et al. 2023).

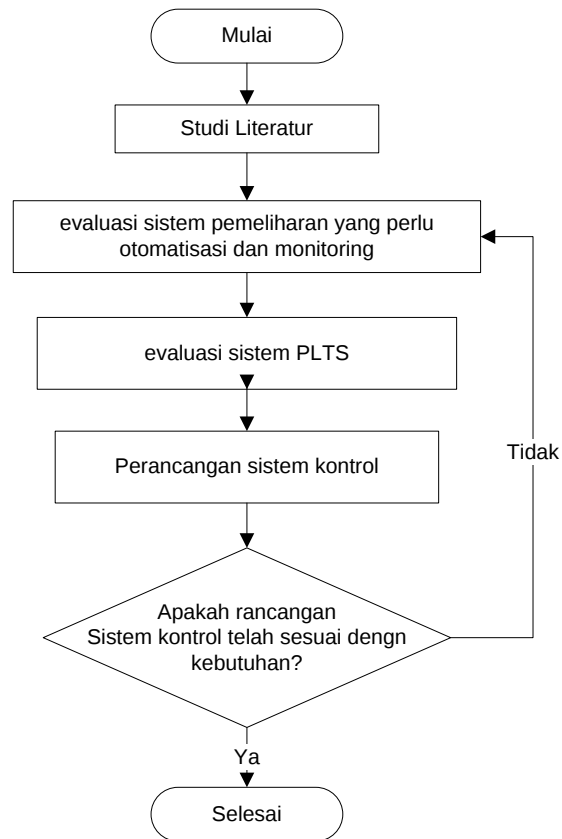
Internet of Things, mengacu pada jaringan kolektif perangkat yang terhubung dan teknologi yang memfasilitasi komunikasi antara perangkat dan cloud, serta antarperangkat itu sendiri(Kadir 2019)(Putra Asmara 2020). Berkat hadirnya cip komputer murah dan telekomunikasi bandwidth tinggi, kita sekarang memiliki miliaran perangkat yang terhubung ke internet. Ini berarti perangkat untuk usaha kecil ataupun menengah dapat menggunakan sensor untuk mengumpulkan data dan merespons pengguna dengan cerdas. Internet of Things (IoT) mengintegrasikan “segala hal” setiap hari dengan internet.

Berhubungan dengan ketersediaan pasokan energi, wilayah Indonesia terletak di daerah tropis yaitu wilayah yang dilalui oleh titik pusat matahari(Stieven Netanel Rumokoy et al. 2023). Posisi ini menyebabkan ketersediaan sinar matahari pada permukaan bumi Indonesia tersedia hampir sepanjang tahun, kecuali pada musim hujan dan saat awan tebal menghalangi sinar matahari. Berdasarkan peta insolasi matahari, wilayah Indonesia memiliki potensi energi listrik surya sebesar 4.5 kW/m²/hari (Kumara, 2010). Radiasi surya mencapai permukaan bumi terjadi secara langsung dan secara tidak langsung. Secara langsung (direct beam radiation) energi surya mencapai permukaan bumi. Secara tidak langsung dipantulkan oleh aerosol, molekul-molekul atmosfer dan awan (diffuse radiation). Jumlah penyinaran kedua komponen radiasi yang jatuh pada permukaan horizontal dikenal sebagai radiasi global (global radiation)(Ridho, Winardi, and Setiyono 2020)(Anhar et al. 2019)(Stieven Netanel Rumokoy et al. 2020)

Fokus penelitian ini adalah pada perancangan sistem kontrol, yang akan mempertimbangkan komponen listrik yang dapat digunakan dan akan menjadi bagian dari rancangan konsep yang akan dibuat. Urgensi penelitian ini sangatlah penting karena keberlangsungan budidaya ikan hias dalam akuarium sangat bergantung pada pasokan energi listrik. Dalam hal sirkulasi air, misalnya, penggunaan pompa listrik menjadi sangat krusial. Pemilik usaha ikan hias harus mempersiapkan sumber energi listrik alternatif ketika terjadi pemadaman dari sumber utama. Di dalam konteks peternakan ikan skala besar, faktor-faktor lain seperti jadwal pemberian pakan yang tepat, keseimbangan pH air, pencahayaan yang memadai, dan pengawasan visual yang teratur juga sangat penting untuk diperhatikan. Kegagalan dalam mengelola faktor-faktor ini dapat meningkatkan risiko kematian ikan hias. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah ini dengan memperkenalkan sistem kontrol yang mempertimbangkan aspek-aspek tersebut secara lebih efisien dan terintegrasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metodologi yang dimulai dengan analisis literatur sebagai langkah awal, yang kemudian diikuti dengan perancangan sistem kontrol yang sesuai. Pengendalian dan pemantauan sistem akan mengadopsi teknologi IoT sebagai bagian integral dari proses pemeliharaan ikan hias. Selain itu, sistem ini akan didukung oleh sumber energi surya sebagai cadangan energi alternatif. Dengan demikian, hipotesisnya adalah bahwa penerapan skenario pemeliharaan ikan menggunakan sistem ini dapat efektif dalam mengurangi angka kematian ikan dalam usaha peternakan ikan hias. Tahapan penelitian dapat dilihat pada flowchart Penelitian dan penjelasan seperti dibawah ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

- a) Studi Literatur, Pada tahap Studi Literatur, dilakukan pengumpulan semua informasi terkait dengan topik penelitian yang relevan termasuk hasil penelitian sebelumnya. Informasi ini berupa artikel jurnal, laporan penelitian, buku teks, peraturan perundang-undangan, serta studi ilmiah yang dapat dipercaya. Proses ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konteks penelitian dan mendasari kerangka kerja penelitian yang akan dibangun.
- b) Evaluasi sistem pemeliharaan yang perlu otomatisasi dan monitoring, evaluasi sistem pemeliharaan yang perlu otomatisasi dan pemantauan adalah tahap penting dalam penelitian ini. Pada tahap ini, dilakukan penilaian terhadap sistem pemeliharaan ikan yang sudah ada untuk mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan. Evaluasi melibatkan penilaian terhadap proses manual yang dilakukan saat ini dan keefektifan sistem dalam menjaga kesehatan ikan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk merancang sistem otomatisasi dan pemantauan yang lebih baik. Partisipasi dari pemangku kepentingan juga penting untuk memastikan solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan praktis dalam pemeliharaan ikan hias.
- c) Evaluasi sistem PLTS, Pada tahap ini, dilakukan evaluasi rancangan sistem kerja panel surya yang direncanakan. Bagian yang direncanakan berupa bagaimana sistem PLTS akan bekerja dengan sistem pemeliharaan ikan hias dan kontrol otomatis. Hasil dari evaluasi ini akan membantu kita memastikan bahwa desain PLTS telah dipikirkan dengan baik sesuai dengan kebutuhan sistem pemeliharaan ikan hias yang akan diintegrasikan.

- d) Perancangan Sistem Kontrol, Pada tahap perancangan sistem kontrol, fokusnya adalah membuat rancangan bagaimana pengendalian dan pemantauan kondisi lingkungan dalam akuarium secara otomatis. Ide pada tahap ini adalah membuat sistem kontrol yang dapat mengatur berbagai hal, seperti pemberian makan, kebersihan air, dan suhu, tanpa harus dilakukan secara manual. Dengan perancangan sistem kontrol yang baik, kita bisa memastikan bahwa lingkungan dalam akuarium tetap terjaga dengan baik, sehingga dapat mengurangi risiko kematian ikan dan menjaga kesehatan mereka secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

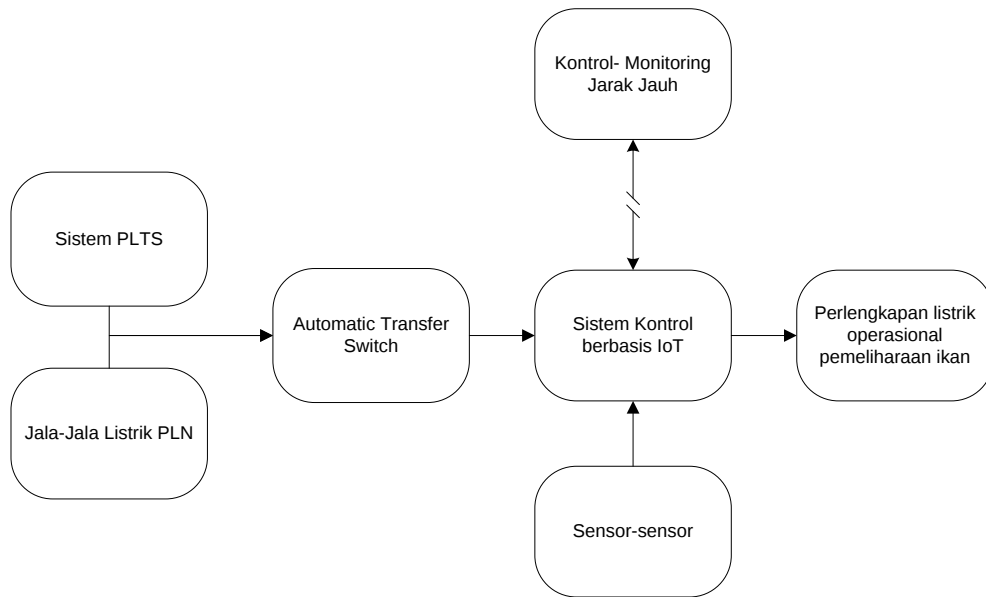
3.1 Bagian Penting yang Perlu di kontrol

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merancang system kontrol untuk aplikasi budidaya ikan hias dengan system kolam aquarium:

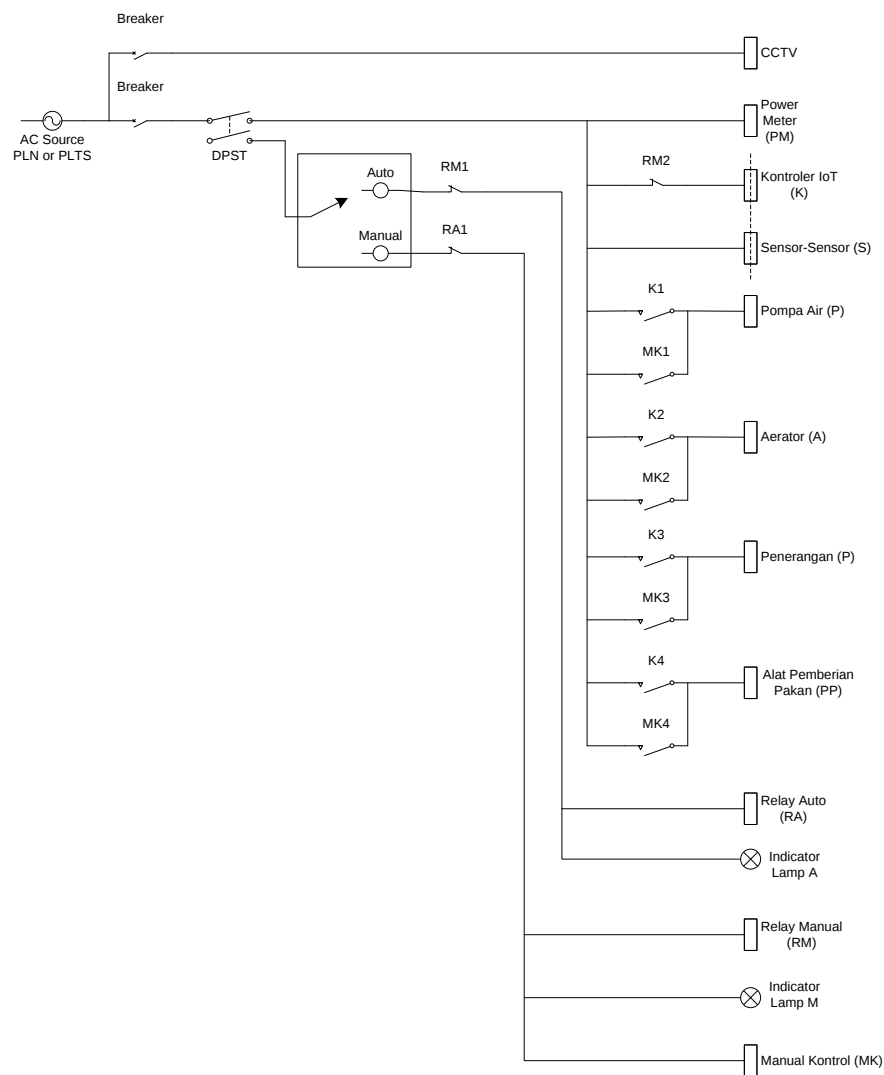
- a) Penggunaan Sensor untuk informasi kondisi lingkungan kolam: Sensor yang dapat digunakan berhubungan dengan kualitas air. Sensor tersebut dapat memberikan informasi berupa pH, kondisi Tingkat kekeruhan air, Tingkat oksigen dan pH.
- b) Penggunaan alat untuk pemberian pakan secara otomatis: Sistem pemberian pakan dapat diatur secara berkala ataupun dengan instruksi user. Sistem pengaturan pemberian pakan diatur dengan fleksibel, perlu di atur secara terjadwal, ataupun dikontrol pemberiaannya dari jarak jauh.
- c) Monitoring dan Kontrol sirkulasi air: Pada bagian ini, monitoring sirkulasi air dan kerja Aerator sangat penting untuk diketahui. Informasi level dan sirkulasi air merupakan salah satu bagian utama dalam informasi system monitoring jarak jauh. Kerja pompa-pompa air dimonitoring operasinya untuk memastikan sirkulasi air berjalan dengan baik.
- d) Pengaturan Pencahayaan pada area kolam akuarium: Pengaturan pencahayaan erat kaitannya dengan efisiensi penggunaan energi Listrik. Pada beberapa kondisi, area kolam tidak perlu selalu diaktifkan pencahayaannya. Oleh sebab itu diperlukan kontrol untuk penggunaan pencahayaannya.
- e) Pengawasan Operasional: Bagian ini termasuk pengawasan keamanan lingkungan yang dapat dilengkapi dengan kamera pengawasan. Bagian lainnya dapat berupa pemantauan ketersediaan energi Listrik dan jumlah penggunaannya.

3.2 Rancangan Kontrol Sistem

Gambaran system kontrol untuk alat pencegah kematian ikan hias dapat dilihat pada diagram blok pada gambar 2. Sistem alat pencegah kematian ikan hias ini rancangannya dimulai dengan sumber tenaga Listrik (Power Source), yang memiliki dua sumber listrik. Sumber tenaga ini dapat diperoleh dari jala-jala Listrik dan diintegrasikan dengan PLTS. Hal ini dimaksudkan agar saat sumber Listrik dari PLN tidak mengalirkan Listrik karena terdapat gangguan, maka sistem PLTS dapat menggantikan peran untuk menyalurkan energi Listrik. Pergantian peran dalam menyalurkan energi Listrik dengan menggunakan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) Kemudian dari Sumber energi ini akan selanjutnya masuk ke system kontrol alat pencegah kematian ikan hias yang telah terintegrasi dengan IoT yang dapat dikontrol dan dimonitor jarak jauh. Sistem Kontrol ini akan mengatur Pompa air, Aerator, Penerangan dan Alat pemberi pakan otomatis berdasarkan sinyal dari sensor-sensor yang ada.



Gambar 2. Diagram Blok



Gambar 3. Diagram satu garis

Tabel 1. Keterangan gambar diagram satu garis

No	Kode	Keterangan
1	DPST	<i>Double Pool Single Throw</i>
2	RM1	Anak Kontak 1 <i>Normally Close</i> Relay Manual
3	RA1	Anak Kontak 1 <i>Normally Close</i> Relay Auto
4	RM2	Anak Kontak 2 <i>Normally Close</i> Relay Manual
5	K1	Kontak Open-Close Kontroler Terintegrasi IoT untuk Pompa Air
6	MK1	Kontak Open-Close untuk Operasi Manual Pompa Air
7	K2	Kontak Open-Close Kontroler Terintegrasi IoT untuk Aerator
8	MK2	Kontak Open-Close untuk Operasi Manual Aerator
9	K3	Kontak Open-Close Kontroler Terintegrasi IoT untuk Penerangan
10	MK3	Kontak Open-Close untuk Operasi Manual Penerangan
	K4	Kontak Open-Close Kontroler Terintegrasi IoT untuk Alat pemberian pakan Otomatis
11	MK4	Kontak Open-Close untuk Operasi Manual Alat pemberian pakan
12	Lamp A	Lampu Indikator untuk operasi Auto
13	Lamp M	Lampu Indikator untuk operasi Manual

Mengenai rancangan kontrol system untuk Alat Pencegah Kematian Ikan Hias, Operasi sistemnya dibuat dalam dua opsi penggunaan, Operasi tersebut adalah operasi Otomatis dan Operasi Manual. Kedua Operasi ini dapat secara konsep dapat dipantau jarak jauh(menggunakan system IoT).

- a) Operasi Sistem Otomatis: Pada bagian operasi otomatis, setelah Breaker dan DPST dalam posisi close, maka selector switch diarahkan ke mode auto. Relay RA akan aktif sehingga anak kontak RA1 akan dalam posisi open. Pompa air, Aerator, Penerangan dan Alat pemberi pakan otomatis akan aktif mengikuti anak kontak kontroler yang terintegrasi dengan IoT. Perlengkapan ini akan mendapat sinyal dari Sensor-sensor yang digunakan.
- b) Operasi Manual: Pada bagian operasi manual, setelah Breaker dan DPST dalam posisi close, maka selector switch diarahkan pada mode manual. Relay RM akan aktif sehingga anak kontak RM1 akan dalam posisi open. Pompa air, Aerator, Penerangan dan Alat pemberi pakan otomatis akan aktif mengikuti anak kontak kontroler dengan operasi manual.

Sistem ini dilengkapi sengan CCTV untuk pemantauan visual. Peralatan CCTV juga, dapat diintegrasikan dengan perangkat IoT. Perangkat IoT sedemikian rupa diatur agar setiap komponen pemeliharaan Ikan ini dapat terintegrasi dengan baik. Bagian yang tidak kalah pentingnya juga adalah integrasi PLTS pada system ini. Sumber energi Listrik dari jala-jala PLN diutus agar dapat memberikan energi sehandal mungkin. Sistem dapat menggunakan *Automatic Transfer Switch(ATS)* agar sela pergantian sumber energi dapat lebih cepat pengoperasiannya.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancangan system kontrol akan beroperasi lebih handal Ketika tersedianya sumber energi Cadangan untuk operasional yang pada rancangan ini diintegrasikan dengan PLTS.
2. Sistem IoT membantu monitoring jarak jauh untuk operasional pemeliharaan ikan hias.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Institusi Pendidikan Tinggi Vokasi Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan kontribusinya dalam hal pendanaan dan fasilitas pendukung Penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, Wahyu et al. 2019. "Penerapan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Solar System Di RT. 50 Kelurahan Sepinggan-Balikpapan." *KACANEGARA Jurnal Pengabdian pada Masyarakat* 2(2): 67–74.
- Faisal, Sutan, and Santi Arum Puspita Lestari. 2021. "Sistem Kendali Akuarium Pada Pemeliharaan Ikan Hias Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Algoritma Fuzzy Logic." *Scientific Student Journal for ...* II(1): 121–32. <http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/ssj/article/download/234/165>.
- Kadir, Shaifany Fatriana. 2019. "Mobile Iot (Internet of Things) Untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias Pada Akuarium Menggunakan Metode Logika." *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* 3(1): 298–305.
- Marianis, Efina, Lie Jasa, and Pratolo Rahardjo. 2022. "Sistem Pemantauan Kekeruhan Dan Suhu Air Pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT (Internet of Things)." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 21(2): 271.
- Putra Asmara, Riyan Kharisma. 2020. "Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Ait Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT)." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC* 7(2): 69–74.
- Rahmad, Iwan Fitrianto, Adil Setiawan, and Robby Ardyanto Marsudi. 2022. "Monitoring Suhu Air Akuarium Untuk Ikan Hias Berbasis Internet of Things." *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering* 2(3): 92–97.
- Ridho, Muhammad, Bambang Winardi, and Budi Setiyono. 2020. "Desain Dan Simulasi Sistem Plts Dengan Maximum Power Point Tracking Metode Perturb and Observe Di Sma Negeri 4 Semarang Menggunakan Matlab Simulink." *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 9(4): 511–17.
- Rumokoy, S N, C S Tumiwa, A C Y Lengkey, and ... 2023. "Konsep Pencegahan Kematian Ikan Hias Dengan Sistem IoT Terintegrasi Energi Surya Pada Usaha Ikan Skala Besar." *Jurnal Elektrik* 02(02): 1–7. <http://jurnal.polimdo.ac.id/index.php/elektrik/article/view/706>.

- Rumokoy, Stieven Netanel et al. 2023. "The Angle Adjustment System of The Solar Energy to Electrical Energy Converter Practice Tool." *CCIT Journal* 16(2): 248–57.
- Rumokoy, Stieven Netanel, Christopel Hamonangan Simanjuntak, I Gede Para Atmaja, and Jusuf Luther Mappadang. 2020. "Perancangan Konsep Alat Praktek PLTS Skala Rumah Tangga Berbasis PV Roof Top Installation." *Jurnal Ilmiah Setrum* 9(1): 68–74.
- Saibiq, Ahmad, Muhammad Fathurahman, and Hendra Wicaksono. 2022. "Penerapan Pemantauan Kualitas Air Dan Keamanan Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Budidaya Ikan Hias Di Desa Ciseeng Kabupaten Bogor." *Dharma Jnana* 2(3): 175–84.
- Wahyu Dewantoro, and Muhamad Bahrul Ulum. 2021. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT (Internet of Things)." *Jurnal Komputasi* Vol 9(2): 67–75.
- Zahra, Shafira Az et al. 2022. "Siklus Penjualan Dan Peluang Bisnis Ikan Hias Di Kecamatan Kalidoni Kota Palembang." *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022* 6051: 786–92.
