

ABSTRAK

Pemantauan kondisi fisik bawah air dan respons tingkah laku ikan secara real-time merupakan aspek krusial dalam pengoperasian alat pemanggil ikan adaptif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengintegrasikan stasiun pemantau nirkabel berbasis Single Board Computer Raspberry Pi 4, modul kamera NoIR v2, dan layar LCD 3,5 inci (480 X 320 piksel) dengan teknik penayangan data sensor On-Screen Display (OSD). Sistem ini menerima data sensor parameter air (suhu dan kekeruhan) serta status aktuasi (frekuensi suara piezo dan intensitas lampu LED) dari mikrokontroler ESP32 menggunakan protokol komunikasi User Datagram Protocol (UDP) via Wi-Fi lokal pada port 5005. Perangkat lunak stasiun pemantau dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan pustaka Picamera2 untuk akuisisi citra, Tkinter untuk perancangan antarmuka grafis (GUI), socket untuk komunikasi jaringan, serta modul threading untuk alur eksekusi terpisah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi data nirkabel UDP memiliki keandalan tinggi dengan packet loss sebesar 0,08 % dan rata-rata latensi sebesar 73,027 ms pada pengujian durasi 60 menit. Implementasi multithreading terbukti efektif mencegah terjadinya UI freezing, sehingga antarmuka GUI mampu menampilkan OSD data sensor secara real-time (5 Hz) di atas live feed video kamera dengan laju bingkai gambar (frame rate) yang lancar pada rentang 31,2 hingga 33,3 FPS. Hasil verifikasi pengujian lapangan membuktikan efektivitas sistem pemantau visual dalam mengonfirmasi respons fototaksis dan phonotaxis ikan; diawali dari fase inisiasi kedatangan ikan pertama pada menit ke-1 (00:01:49), peningkatan jumlah keberadaan ikan pada menit ke-3 (00:03:43), hingga terbentuknya kerapatan kawanan ikan (schooling) di sekeliling sumber pendaran cahaya pemanggil pada menit ke-7 (00:07:17) dengan pemicu frekuensi suara 874 - 875 Hz dan daya lampu 25 %. Secara keseluruhan, sistem stasiun pemantau visual ini berhasil menyajikan informasi pemantauan kondisi perairan dan verifikasi respons visual ikan.

Kata Kunci: *Pemantau Visual Bawah Air, Raspberry Pi 4, On-Screen Display, UDP, Respons Ikan, Pemanggil Ikan Adaptif.*