

ABSTRAK

Kerusakan kualitas air akibat aktivitas manusia seperti pencemaran limbah rumah tangga, industri, dan pertanian menjadi masalah yang memerlukan solusi responsif dan berkelanjutan. Untuk mengatasi keterbatasan metode tradisional dalam pemantauan kualitas air, penelitian ini mengembangkan perangkat pemantauan kualitas air berbasis kedalaman hingga 4 meter. Sistem ini dirancang untuk mengukur parameter utama seperti suhu, pH, kekeruhan, dan oksigen terlarut dengan data yang dikirimkan dan disimpan pada basis data. Perangkat menggunakan mekanisme *buoyancy engine* untuk kontrol vertikal, didukung oleh algoritma PID untuk stabilitas posisi dan *adaptive sampling* untuk efisiensi daya, sehingga mampu meningkatkan efisiensi konsumsi daya dan penyimpanan data. Sistem ini juga dirancang dengan ketahanan air IP68 untuk komponen submersibel dan bobot ringan (<15 kg) untuk mendukung mobilitas. Dengan validasi yang mencakup pengujian karakteristik statis dan dinamis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat ini mampu memberikan efisiensi konsumsi daya hingga 12% dalam 2 jam waktu pengujian, mengukur kualitas air pada kedalaman tertentu dengan *error steady state* $\pm 15\text{cm}$, dan mempermudah pengambilan keputusan berbasis data untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Kata kunci : *Adaptive Sampling*, *Buoyancy Engine*, Kendali PID, Monitoring Kualitas Air.