

ABSTRAK

Budidaya ikan kakap putih dengan Recirculating Aquaculture System (RAS) memerlukan pengendalian kualitas air yang presisi untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji sistem kontrol dual-strategi untuk parameter krusial Oksigen Terlarut (DO) dan suhu, dengan menerapkan filosofi kontrol yang berbeda sesuai kebutuhan spesifik masing-masing. Metode penelitian melibatkan implementasi kontroler Fuzzy-PID untuk pengendalian DO yang menuntut respons cepat, dan kontroler PID konvensional untuk pengendalian suhu yang memprioritaskan perubahan lambat dan aman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua sistem berhasil mencapai tujuannya. Untuk pengendalian DO, kontroler Fuzzy-PID terbukti secara signifikan lebih unggul dibandingkan PID konvensional, mencapai setpoint 5,5 mg/L dengan rise time 331 detik dan overshoot 5,45%. Namun, strategi agresif ini menghasilkan osilasi berkepanjangan pada kondisi tunak, yang dikonfirmasi oleh nilai Integral of Time-weighted Absolute Error (ITAE) yang sangat tinggi. Di sisi lain, kontroler PID pada sistem suhu berhasil menaikkan temperatur secara bertahap dan aman, dengan laju perubahan maksimum terkontrol pada 1,45 °C/jam dan overshoot aman sebesar 3,44%. Penelitian ini juga berhasil mengidentifikasi batas operasional sistem, di mana pada setpoint 30°C, overshoot yang dihasilkan melebihi ambang batas toleransi termal ikan. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil memvalidasi efektivitas pendekatan dual-strategi, membuktikan bahwa penyesuaian filosofi kontrol sesuai dengan kebutuhan biologis dan operasional yang kontras adalah kunci untuk menjaga kualitas air di sistem RAS secara optimal.

Kata Kunci: *Recirculating Aquaculture System, Kontrol Kualitas Air, Fuzzy-PID, PID.*