

ABSTRAK

Akuakultur udang vaname merupakan salah satu sektor budidaya yang sangat bergantung pada kualitas air, terutama kadar oksigen terlarut (DO), untuk memastikan pertumbuhan dan kesehatan udang tetap optimal. Untuk menjaga kestabilan kadar DO dalam kolam, diperlukan sistem aerasi yang bekerja secara efisien dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Motor Induksi umumnya digunakan sebagai penggerak aerator karena memiliki efisiensi energi yang tinggi dan kemampuan operasional yang fleksibel. Namun, kontrol manual terhadap aerator sering kali tidak mampu merespons secara tepat terhadap dinamika perubahan DO di dalam kolam, sehingga diperlukan sistem kontrol yang lebih adaptif dan otomatis. Pendekatan Fuzzy-PID merupakan solusi cerdas yang menggabungkan kecepatan reaksi dari kontrol PID konvensional dengan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi dari logika Fuzzy. Sistem ini memungkinkan motor induksi mengatur kecepatan aerator secara otomatis sesuai dengan kondisi kadar DO yang terdeteksi secara real-time oleh sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengontrol Fuzzy-PID mampu menghasilkan kinerja yang lebih stabil dibandingkan PID konvensional, terutama dalam menurunkan nilai overshoot, undershoot, serta meningkatkan performa berdasarkan ISE. Walaupun rise time sedikit lebih lambat, kestabilan sistem tetap terjaga sepanjang proses kontrol berlangsung. Dengan mengadopsi sistem kontrol Fuzzy-PID dalam aerasi tambak udang, efisiensi energi dapat ditingkatkan, biaya operasional dapat ditekan, dan kadar oksigen dapat dijaga dalam kisaran optimal. Hal ini pada akhirnya akan meningkatkan hasil panen dan profitabilitas budidaya udang vaname secara keseluruhan.

Kata Kunci : Aerasi, fuzzy-PID, oksigen terlarut, udang vaname