

ABSTRAK

Efektivitas pemanggilan ikan pada bagan tancap sangat dipengaruhi oleh frekuensi suara yang dipancarkan. Namun, sistem pemanggil ikan berbasis akustik yang ada saat ini masih menggunakan frekuensi tetap (fixed frequency) tanpa mempertimbangkan perubahan suhu air yang memengaruhi propagasi gelombang suara dan sensitivitas pendengaran ikan. Dirancang sistem kendali frekuensi speaker adaptif menggunakan metode logika fuzzy Sugeno dengan umpan balik closed-loop dari sensor suhu. Sistem menggunakan sensor suhu PT100 yang terhubung dengan modul MAX31865 sebagai masukan untuk mengukur suhu air dan ESP32 sebagai pengendali utama. Metode logika fuzzy digunakan untuk menentukan frekuensi sinyal suara (500–875 Hz) melalui sinyal PWM yang diperkuat oleh amplifier dan dikeluarkan oleh speaker ACR 4 Inch 8 Ω 20W yang dimodifikasi dengan pelapisan aluminium murni 0,5 mm untuk perlindungan terhadap air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyesuaikan frekuensi secara otomatis berdasarkan perubahan suhu air dengan waktu respons rata-rata 1,8 detik dan error frekuensi 0,4% (MAPE 0,4%). Pada suhu dingin (21,4°C) sistem menghasilkan frekuensi 500 Hz, pada suhu normal (26,8°C) menghasilkan 750 Hz, dan pada suhu panas (32,3°C) menghasilkan 875 Hz. Frekuensi 875 Hz masih berada dalam rentang pendengaran ikan nila (100–1500 Hz) dan didukung oleh peningkatan sensitivitas pendengaran ikan pada frekuensi yang lebih tinggi akibat kenaikan suhu. Pengujian stimulus gabungan (suara 875 Hz + cahaya 25%) berhasil memanggil seluruh ikan (20 dari 20 ekor) dalam waktu 5 menit, meningkatkan efektivitas dari 50% (stimulus tunggal 500 Hz) menjadi 100%. Sistem ini menghasilkan penyesuaian frekuensi yang adaptif terhadap perubahan suhu perairan tropis (20–35°C) dan meningkatkan efektivitas pemanggilan ikan dibandingkan sistem frekuensi tetap.

Kata Kunci: *logika fuzzy, ESP32, speaker ACR, sensor suhu PT100, frekuensi adaptif, ikan nila*