

ABSTRAK

Pencemaran air menjadi ancaman serius bagi ekosistem dan kehidupan manusia. Sistem pemantauan kualitas air yang ada saat ini sering kali tidak efisien karena menggunakan metode pengambilan sampel manual dengan interval tetap, yang menyebabkan kurangnya representasi data dan efisiensi energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas air berbasis metode *adaptive sampling* yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan daya melalui penyesuaian frekuensi pengambilan sampel secara dinamis terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Metode *adaptive sampling* diterapkan dengan menggunakan algoritma *Data-Driven Adaptive Sampling Algorithm* (DDASA) yang berbasis fungsi sigmoid. Sistem dirancang dengan empat sensor utama (pH, suhu, Dissolved Oxygen, dan kekeruhan) yang dikendalikan oleh mikrokontroler STM32. Algoritma ini memungkinkan sistem untuk menyesuaikan frekuensi pengambilan data berdasarkan perubahan parameter kualitas air yang terdeteksi secara *realtime*. Selain sensor kualitas air, sensor tegangan dan arus digunakan untuk mengetahui besar penggunaan energi sistem. Pengujian dilakukan pada kolam uji dengan simulasi perubahan parameter kualitas air untuk memastikan kemampuan sistem dalam merepresentasikan data secara akurat.

Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan selama dua jam, mode *adaptive sampling* mampu menghasilkan penghematan sebesar 12,35%. Pada mode *adaptive sampling*, sistem bekerja dengan daya rata-rata 0,7495 Watt, lebih rendah dibandingkan mode interval tetap yang membutuhkan daya rata-rata 0,855 Watt. Efisiensi tercapai melalui pengurangan pengambilan data yang tidak perlu saat kondisi lingkungan stabil, dengan tingkat reduksi data redundan mencapai 89,6% untuk parameter suhu. Hal tersebut membuktikan sistem *adaptive sampling* mampu mengoptimalkan penggunaan daya tanpa mengorbankan kemampuan mendeteksi perubahan dinamis lingkungan.

Kata Kunci: *Adaptive Sampling, DDASA, Kualitas Air.*