

## ABSTRAK

Kekeruhan air sebagai parameter penting yang menentukan kualitas air memegang peranan penting bagi setiap makhluk hidup dan karenanya cukup penting untuk diukur. Besaran kekeruhan ditentukan oleh suatu nilai yang disebut Nephelometer Turbidity Unit (NTU). Semakin tinggi nilai NTU, maka air akan semakin keruh dan sangat berpengaruh terhadap kualitas air. Turbidimeter umum digunakan untuk mengukur kekeruhan air dengan keakuratan tinggi namun memiliki harga yang cukup mahal dipasaran (US\$600). Dengan kemajuan teknologi, hasil keluaran sensor dapat diukur secara nirkabel dari jarak jauh dengan menggunakan *Wireless Sensor Network* (WSN).

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat turbidimeter berharga relatif murah dibandingkan turbidimeter dipasaran dengan fitur tambahan WSN. WSN yang dibangun untuk mengukur kekeruhan air terdiri dari turbidimeter yang dibuat dari LED inframerah dan fototransistor. Modul Radio XBee digunakan sebagai alat untuk mentransmisikan dan menerima hasil pengukuran sensor secara nirkabel. *Library* XBee digunakan pada program Arduino untuk mendefinisikan format *frame* paket data dan mekanisme pemaketan-perakitan data. Program pemantau dalam bentuk GUI terletak pada node koordinator untuk mengukur tingkat kekeruhan air.

Turbidimeter yang dibuat memiliki daerah pengukuran 0-1289.3 NTU untuk *end node* A dan 0-1415.7 NTU untuk *end node* B. Error terkecil terjadi pada daerah pengukuran 119 – 350 NTU untuk masing-masing turbidimeter, sedangkan galat dapat mencapai nilai 700% pada pengukuran NTU rendah (0-100 NTU). Hal ini mengindikasikan konfigurasi turbidimeter yang tidak sesuai untuk pengukuran NTU dalam skala rendah (dibawah 100 NTU). Galat rata-rata turbidimeter pada skala pengukuran 119 – 350 NTU untuk *end node* A adalah 3.56% sedangkan untuk *node* B adalah 5.9%. Perbedaan daerah pengukuran NTU pada masing-masing *end node* disebabkan oleh perbedaan jarak yang ditempuh oleh cahaya LED inframerah yang berdampak kepada intensitas cahaya yang diterima oleh fotodetektor di masing-masing *end node*. Hubungan intensitas pada node A dan node B dapat ditulis sebagai  $I_B = e^{(l-l')}I_A$  dimana  $l'$  adalah jarak yang ditempuh oleh cahaya LED inframerah di node B dan  $l$  adalah jarak yang ditempuh oleh cahaya LED inframerah di node A. Pengaturan posisi dari LED inframerah dan fototransistor berpengaruh kepada daerah hasil pengukuran NTU. Intensitas yang lebih besar pada node B memperbesar daerah pengukuran NTU akan tetapi juga menurunkan akurasi dari sensor. Performa WSN di ruang semi tertutup-sempit dengan dimensi 60x5x20 meter<sup>3</sup> memberikan jarak pengukuran maksimal sejauh 40 meter untuk masing-masing *end node* dengan nilai RSSI -87 dBm untuk *end node* A dan -86 dBm untuk *end node* B. Dalam kondisi ruangan tertutup-sempit yang memiliki dimensi 100x5x5 meter<sup>3</sup>, dicapai jarak pengkuran maksimum 75 meter untuk masing-masing *end node* pada nilai RSSI -80 dBm. Diperkecilnya dimensi ruangan menyebabkan sedikit peningkatan pada jarak maksimum yang dapat diraih oleh *end node* terhadap *coordinator node* namun menyebabkan nilai RSSI yang lebih fluktuatif dikarenakan berbagai fenomena interferensi gelombang radio seperti perbedaan jarak yang ditempuh oleh gelombang radio dan efek *multipath fading*.

Kata kunci : WSN, RF XBee, fototransistor, turbidimeter, NTU