

ABSTRAK

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan suatu sistem yang terdiri atas satu atau lebih sensor yang akan menangkap informasi sesuai dengan karakteristik sensornya. Setiap node WSN yang dilengkapi dengan alat komunikasi untuk berkomunikasi dengan node disekitarnya, menerima perintah dari node head, dan mengirimkan informasi yang didapatkan ke node head atau Base Station. Node sensor biasanya tersebar di bidang sensor

Pada umumnya, node sensor memiliki kemampuan pemrosesan yang terbatas dan sumber daya energi yang sangat terbatas. Pada teknik konvensional yang sudah ada, node sensor melakukan sampling data berdasarkan aturan Nyquist rate. Padahal node sensor pada umumnya langsung mengirimkan data asli apa adanya dikarenakan keterbatasan kemampuan untuk melakukan kompresi. Hal ini tentu saja berakibat inefisiensi pada jaringan WSN yang terdiri atas ratusan atau bahkan ribuan node.

Compressive sensing yang telah banyak diaplikasikan pada radar, dimana radar juga memiliki kemampuan komputasi yang rendah, menjadikan CS salah satu alternatif yang dapat digunakan pada node WSN. Dengan menggunakan CS pada node WSN, node sensor dapat langsung memperoleh sejumlah kecil pengukuran sebagai proyeksi linear dari raw data dan langsung dapat mengirimkan pengukuran CS tersebut ke base station tanpa pengolahan lebih lanjut di *node head*.

Dalam penelitian ini, kami menggunakan dataset dari pengukuran riil yang dilakukan oleh Songwei Fu. Pada pengukuran yang dilakukan tersebut, diukurlah kinerja pengiriman paket (packet loss, delay, throughput, konsumsi energi) melalui link 802.15.4 dalam berbagai konfigurasi parameter tumpukan selama lebih dari 6 bulan. Kami menggunakan sebagian dataset tersebut untuk menguji kombinasi algoritma CS dan transformasi yang terbaik. Dalam pengujian, kami akan melakukan penghilangan sebagian data pengukuran secara acak.

Dari hasil simulasi yang dilakukan, Algoritma Basis Pursuit yang dikombinasikan Transformasi Two Dimensional Discrete Cosine Transform (2D-DCT), memberikan hasil MSE yang lebih baik/lebih kecil dibandingkan dengan Algoritma yang lain. Pada simulasi data temporal, didapatkan MSE 0.0759 pada penghilangan entri delay 10%, 0.1962 pada penghilangan entri delay 30%, dan 0.2993 pada penghilangan entri delay 50%. Pada simulasi data spasial, didapatkan MSE 0.4098 pada penghilangan entri delay 20%, 0.3651 pada penghilangan entri delay 30%, dan 0.8077 pada penghilangan entri delay 40%. MSE pada simulasi temporal memberikan nilai MSE yang lebih kecil dari simulasi spasial pada semua skenario yang dilakukan. Hal ini disebabkan oleh nilai delay pada data temporal lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai delay pada data spasial.

NMSE dari hasil simulasi menunjukkan bahwa, Algoritma Compressive Sensing berhasil dalam melakukan rekonstruksi data delay yang dihilangkan hingga 50%, hal ini ditunjukkan dengan nilai NMSE tertinggi sebesar $9,5 \times 10^{-3}$ yang masih berada pada maksimal nilai MSE yang disyaratkan pada pengiriman paket data. Sehingga, dalam penghitungan Konsumsi Energi dapat dilakukan pengurangan Jumlah node yang melakukan pengukuran agar didapatkan efisiensi energi. Jumlah node yang dikurangi atau tidak melakukan pengukuran hingga 50%.

Pada pengukuran secara temporal, untuk efisiensi/pengurangan pengukuran sebesar 10%, 40%, dan 50% menunjukkan persentase efisiensi energi yang lebih baik dibandingkan pada pengukuran secara spasial. Sedangkan pada pengukuran secara spasial, untuk efisiensi/pengurangan pengukuran sebesar 20%, dan 30% menunjukkan persentase efisiensi energi yang lebih baik dibandingkan pada pengukuran secara temporal.