

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, kami mengusulkan 3D trilateration yang dimodifikasi dengan algoritma least square method menggunakan pengukuran Wi-Fi RTT. Ketika terdapat access point yang memadai, teknik ini dapat mengurangi kuadrat kesalahan dan menemukan kecocokan fungsional terbaik dari data. Tetapi algoritma lokalisasi ini membutuhkan access point (AP) yang tidak koplanar. Meskipun demikian, algoritme lokalisasi ini tidak dapat digunakan dalam skenario access point coplanar. Maka dari itu, penelitian ini berfokus pada masalah koplanar dari trilateration dengan least square method dalam ruang tiga dimensi (3D). 3D trilateration yang dimodifikasi dengan algoritma least square method digunakan untuk menentukan posisi 3D pengguna dalam kasus skenario coplanar access point. Algoritma yang diusulkan terdiri dari dua tahap. Pada tahap pertama, algoritma trilateration konvensional dengan least square method dimodifikasi untuk mendapatkan ruang 2D (sumbu X dan sumbu Y) dari posisi pengguna. Kemudian, pada tahap kedua, persamaan Pythagoras dari 4 access point digunakan untuk mendapatkan ruang 3D (sumbu Z) dari posisi pengguna berdasarkan (sumbu X dan sumbu Y) dari posisi pengguna dari tahap pertama. Simulasi menggunakan dataset publik untuk mengilustrasikan positioning error dari algoritma yang diusulkan. Selain itu, kami membandingkan RMSE dari algoritma trilateration dalam geometri dan algoritma modifikasi trilateration dengan least square method yang kami usulkan untuk mengevaluasi kinerja dalam skenario coplanar APs.

Simulasi menunjukkan, RMSE terendah dari algoritma modifikasi trilateration dengan least square method yang kami usulkan dengan 1,891 m berada pada skenario 7-12. Dan RMSE tertinggi dari algoritma modifikasi trilateration dengan least square method yang kami usulkan dengan 2,6784 m berada pada skenario 19-24. Sedangkan RMSE terendah pada algoritma trilateration dalam geometri dengan 1.9124 m terdapat pada skenario 6, 14, 23. Dan RMSE tertinggi pada algoritma trilateration dalam geometri dengan 4.4764 m terdapat pada skenario 5, 8, 21. Hasil simulasi menunjukkan bahwa untuk algoritma modifikasi trilateration dengan least square method yang kami usulkan, semakin tinggi kesalahan pengukuran jarak pada urutan pertama AP, semakin tinggi positioning accuracy dan sebaliknya. Dan, untuk algoritma trilateration dalam geometri, semakin tinggi kesalahan pengukuran jarak pada AP orde keempat, semakin tinggi pula positioning accuracy dan sebaliknya. Oleh karena itu, jika urutan AP diatur dengan benar, terutama AP urutan pertama dan

keempat berdasarkan algoritma yang digunakan, maka kinerjanya dapat ditingkatkan bahkan dengan pengukuran jangkauan yang tersedia yang digunakan untuk positioning calculation. Oleh karena itu, masalah coplanar access points telah diselesaikan.

Kata Kunci: Indoor Positioning System; Trilateration; Coplanar; Least Square.