

**IMPLEMENTASI KALMAN FILTER PADA NILAI RSSI DARI
BLUETOOTH LOW ENERGY UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM
MENGUNAKAN METODE FINGERPRINT**

Oleh

Dicky Pati Wijaya Ginting

15/384819/TK/43481

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 Agustus 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Perkembangan teknologi komunikasi berupa gawai pintar membuat penggunaan layanan digital seperti *location-based service* (LBS) menjadi meningkat. Teknologi LBS yang digunakan pada saat ini masih memanfaatkan teknologi GPS yang memiliki tingkat akurasi yang rendah ketika digunakan di dalam ruangan. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu teknologi *indoor positioning system* (IPS) yang dapat digunakan dengan baik ketika berada di dalam ruangan. Perkembangan teknologi *Bluetooth* menjadi *Bluetooth low energy* membuat teknologi ini menjadi salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk keperluan IPS. Salah satu parameter sinyal yang dapat digunakan dengan teknologi BLE adalah *received signal strength indicator* (RSSI). Karena pengukurannya yang mudah nilai RSSI banyak digunakan sebagai parameter penentuan posisi di dalam ruangan. BLE memiliki empat konfigurasi *channel* yang digunakan untuk melakukan *advertisement*. Pada penelitian ini digunakan pembangunan *database* dengan menggunakan 4 konfigurasi *channel* yang tersedia pada BLE untuk membandingkan kualitas data RSSI dari setiap konfigurasi *advertisement* BLE. Dalam penelitian ini digunakan *Kalman filter* untuk filtrasi nilai RSSI supaya diperoleh hasil penentuan posisi yang lebih akurat. Digunakan teknik *fingerprint* dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* untuk menentukan posisi dari target yang berada di dalam ruangan. Hasilnya penggunaan *channel 38* menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan penggunaan *channel full*, diperoleh perbedaan *mean square error* (MSE) sebesar 0,09 m dan perbedaan tingkat presisi sebesar 5%. Penggunaan *Kalman filter* pada filtrasi nilai RSSI dapat meningkatkan performa penentuan posisi dengan penurunan nilai MSE secara beragam mulai dari 0,02 m hingga 0,37 m.

Kata kunci: *Indoor positioning system, Bluetooth low energy, Fingerprint, k-nearest neighbor, Kalman filter*

Pembimbing Utama : Dwi Joko Suroso S. T., M.Eng

Pembimbing Pendamping : Dr. Nur Abdillah Siddiq, S. T

IMPLEMENTATION OF KALMAN FILTER ON RSSI VALUE OF BLUETOOTH LOW ENERGY FOR INDOOR POSITIONING SYSTEM USING FINGERPRINT METHOD

by

Dicky Pati Wijaya Ginting

15/384819/TK/43481

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 18, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The development of communication technology in the form of smart devices has increased digital services such as location-based services (LBS). LBS technology used today still utilizes GPS technology which has a low level of accuracy when used in an indoor environment. Therefore, it is necessary to develop an indoor positioning system (IPS) technology that can be appropriately used for an indoor environment. The development of Bluetooth technology into Bluetooth low energy makes this technology one of the widely used technologies for IPS purposes. One of the signal parameters that can be used with BLE technology is the received signal strength indicator (RSSI). Because of its easy measurement, the RSSI value is widely used as a positioning parameter in the room. The BLE has a four-channel configuration that is used to do advertisements. In this research, database construction using 4 BLE channel configurations is used to compare the RSSI data quality of each BLE advertisement configuration. This research proposes an improvement by applying the Kalman filter to the RSSI values to obtain a more accurate result. The fingerprint technique is used using the k-nearest neighbor algorithm to determine the target's position in the room. The result is that channel 38 shows better performance than channel full; the difference in mean square error (MSE) and precision is 0.09 m and 5%, respectively. Using Kalman filter for RSSI value can improve positioning performance as it reduces the MSE value in the amount of 0.02 m to 0.37 m.

Keywords: Indoor positioning system, Bluetooth low energy, Fingerprint, k-nearest neighbor, Kalman filter

Supervisor : Dwi Joko Suroso S. T., M.Eng.

Co-supervisor : Dr. Nur Abdillah Siddiq, S. T.